Niveau(x) d'enseignement: [illegible] Numéro [illegible]
Centre d'intérêt: 041

Beaudoin, Michel

Élaboration d'un programme institutionnel en mathématiques 532-32 / par Michel Beaudoin. -- [illegible] : M. Beaudoin, 1986.
[illegible] f. ; 28 cm.

"Rapport de recherche présenté en vue de l'obtention de la maîtrise en éducation, Centre d'études universitaires dans l'Ouest québécois"
Bibliogr. : f. [illegible]

Vedette(s) secondaire(s): Université du Québec. Centre d'études universitaires dans l'Ouest québécois

Descripteur(s): Mathématiques * Élaboration de programmes * Secondaire (Ordre d'enseignement)

Le but de la recherche est de restructurer le programme de mathématiques 532-32 offert à la clientèle régulière et enrichie de secondaire V de façon à faciliter son implantation. Il est à noter que cette recherche coïncidait avec le mandat d'élaborer une programmation régionale pour la Commission régionale de l'Outaouais. Donc, le contenu du programme doit respecter les objectifs et le contenu prescrits par le MEQ. Dans un premier temps, on établit et on analyse les écarts entre le vécu et un cadre théorique. Cette démarche mène à la formulation de trois critères de performance relatifs à l'élaboration du programme: 1. Le superviseur doit impliquer les enseignants dans le processus d'élaboration; 2. Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés; 3. Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours. Ensuite, on procède à l'élaboration du programme selon un modèle de processus de résolution de problème élaboré par K. V. Feyereisen, J. A. Fiorino et A. T. Nowak. Finalement, l'utilisation du processus de résolution du problème s'est révélé avantageux puisqu'il a fait participer les trois parties (direction, enseignants, superviseur) à la prise de décision et qu'il a permis de rationaliser le mode d'intervention et de le baser sur un mode théorique. En ce sens, la recherche-action a produit une intervention plus structurée que la normale dans ce domaine.

Type de document:

ELABORATION D'UN PROGRAMME INSTITUTIONNEL EN MATHEMATIQUES 522-32

U.Q.A.H.-M.Ed.

Michel Beaudoin

9078296

CENTRE D'ETUDES UNIVERSITAIRES DANS L'OUEST QUEBECOIS

ELABORATION D'UN PROGRAMME INSTITUTIONNEL EN MATHEMATIQUES 522-32

PAR

MICHEL BEAUDOIN

RAPPORT DE RECHERCHE PRESENTE
EN VUE DE L'OBTENTION DE LA MAITRISE EN EDUCATION
TUTEUR: M. GEORGES GOULET

NOVEMBRE 1980

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION 1

LA PROBLEMATIQUE 9

LES SOLUTIONS POSSIBLES 26

SELECTION DE LA MEILLEURE SOLUTION 35

RATIFICATION DE LA SOLUTION 57

AUTORISATION DE LA SOLUTION 61

CONCLUSION 62

BIBLIOGRAPHIE 65

APPENDICE 67

1- INTRODUCTION

1.1- But de la recherche

L'auteur de cette recherche est professeur de mathématiques au Cegep de l'Outaouais; en 1978 et 1979, il a été prêté à la Commission Scolaire Régionale de l'Outaouais, avec le mandat d'élaborer une programmation régionale pour le cours de mathématiques 522-32. L'auteur a donc décidé de faire coïncider cette recherche avec ce travail, après consultation du responsable du programme de maîtrise.

Le programme de mathématiques 522-32 est offert à la clientèle régulière et enrichie de secondaire V, clientèle qui se dirige en majorité vers le cegep; le contenu du programme est prescriptif et est évalué en fin d'année scolaire par un examen ministériel uniforme au niveau de la province. Les documents ministériels datent de 1971 et 1972 et ne sont qu'une énumération des notions à enseigner. Le programme institutionnel doit respecter les objectifs et le contenu prescrits par le MEQ dans les documents 16-3317 [1] et 307 [2].

Les enseignants ont développé des perceptions fort différentes face à l'organisation de ce programme, et l'enseignement varie

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, La Mathématique au secondaire, voies régulière et enrichie 1ère, 2e, 3e, 4e, Québec 1972, code 16-3317.

[2] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, La Mathématique au secondaire 5, Québec 1971, code 307.

beaucoup d'une école à l'autre. Certains enseignants qui privilégient avec fermeté un mode d'organisation voient d'un mauvais oeil l'arrivée d'un nouveau programme institutionnel qui ne respecterait pas leurs vues. On peut donc s'attendre logiquement à des difficultés d'implantation: ces difficultés sont accrues par le fait que lors de l'année d'implantation du programme, l'auteur n'occupera pas un poste qui lui permettra de faciliter l'implantation, son mandat étant terminé.

L'auteur doit donc produire le programme qui, de lui-même offrira les meilleures garanties d'implantation. La recherche ne se veut pas une recherche en élaboration de programmes, car le contenu est prescriptif (M.E.Q.) et le programme doit être construit selon le modèle de Johnson.[1]

Il convient d'expliciter ici le cadre d'élaboration des programmes institutionnels. Des objectifs généraux et de la liste des notions (M.E.Q.), on déduit une série d'objectifs de comportement, formulés d'après les techniques de spécification de Mager.[2] Ces objectifs sont ensuite organisés selon les critères que se donne le concepteur.

---

[1] Mauritz Johnson Jr, "Definitions and Models in Curriculum Theory", Educational Theory, 17 (Avril 1967), pp. 127-140.

[2] Robert F., Mager, Comment définir des objectifs pédagogiques, (Paris: Gauthier Villard, 1974).

Le but de cette recherche est donc de restructurer le programme de mathématiques 522-32 de façon à faciliter une implantation qui s'avère assez difficile. Pour ce faire, nous utiliserons un processus de résolution de problème adapté à la supervision.

1.2 Le modèle utilisé pour la recherche

Le modèle utilisé est une adaptation du processus de résolution de problème présenté par Feyereisen, Fiorino et Nowak dans "Supervision and Curriculum Renewal: A Systems Approach".[1]

Pour nous, l'avantage de ce modèle, c'est qu'il est conçu spécifiquement pour la supervision, domaine de recherche qui nous intéresse. Nous l'avons cependant modifié dans ses deux premières étapes auxquelles nous avons substitué les deux premières du processus de résolution de problème présenté dans le document "Le Mémoire de Maîtrise".[2] Nous avons effectué ce changement parce que le dernier document se prête mieux, dans ses deux premières étapes, que le modèle de Fiorino, Feyereisen et Nowak à la production d'un mémoire. Le modèle original et le modèle modifié apparaissent côte à côte dans le tableau qui suit.

---

[1] Kathryn V. Feyereisen, John A. Fiorino, et Arlène T. Nowak, Supervision and Curriculum Renewal: A Systems Approach, (New-York: Acc, 1970), pp. 57-84.

[2] Université du Québec, CEUOQ, Le mémoire de maîtrise, Hull, 1978.

Modèle original	Modèle modifié
1- Le problème	1- Introduction
2- Diagnostic du problème	2- La problématique 2.1 Cadre théorique 2.2 Le Bilan 2.3 Le Souhaitable 2.4 Analyse des écarts
3- Recherche des solutions possibles	3- Id
4- Sélection de la meilleure solution	4- Id
5- Ratification de la solution	5- Id
6- Autorisation de la solution	6- Id
7- Expérimentation de la solution	7- Id
8- Préparation pour l'adoption	8- Id
9- Adoption de la solution	9- Id
10- Direction du personnel	10- Id
11- Evaluation de l'efficacité de la solution	11- Id

1.3 Limites de la recherche

La recherche vise la production d'un programme qui garantit les meilleures chances d'implantation en lui-même, parce qu'il n'appartiendra pas à l'auteur de superviser l'implantation et l'évaluation du programme. La recherche comprend donc les étapes suivantes:

1- Introduction

2- Problématique

3- Recherche de solutions possibles

4- Sélection de la meilleure solution

5- Ratification de la solution

6- Autorisation de la solution

Une description détaillée de chaque étape est présentée dans la section 1.4.

1.4 Description des étapes du processus

1- Introduction

Présentation des buts et limites de la recherche, ainsi que du modèle de résolution de problème choisi.

2- La Problématique

2,1 Formulation d'un cadre théorique

Choix d'un modèle de supervision qui nous paraisse le plus susceptible de résoudre le problème posé, et exposé des critères de performance impliqués par ce cadre.

2,2 Le Silan

Exposé de la situation actuelle en élaboration et implantation de programme, vue à la lumière des critères de performance du cadre théorique.

2,3 Le Souhaitable

Application des critères de performance du cadre théorique au problème à résoudre.

2,4 Analyse des écarts

Identification et analyse des écarts entre le Souhaitable et le Bilan.

3- Recherche de solutions possibles

Exposé de quelques modes d'action permettant de résoudre le problème, ou en d'autres mots de combler l'écart entre le Souhaitable et le Bilan.

4- Sélection de la meilleure solution

Construction du programme qui offrira les meilleures garanties d'implantation. Le choix se fera à partir des critères d'efficacité et de praticabilité. Ce chapitre comprendra une analyse des contraintes relatives à l'organisation scolaire.

5- Ratification de la solution

Approbation de la solution par les gens qui auront à implanter le programme, c'est-à-dire les enseignants: cette étape pourra aussi servir à corriger des imperfections et prévoir les mécanismes d'implantation.

6- Autorisation de la solution par l'organisation

Critiques des supérieurs sur le programme, réajustements et officialisation de l'implantation.

1.5 Méthodologie

La recherche s'est effectuée suivant une méthodologie qui découle du processus de résolution de problème choisi. Nous exposons donc ici les grandes lignes de cette méthodologie.

La recherche débute par l'établissement d'écarts entre le vécu et un cadre théorique; les écarts entre le vécu et le souhaité sont ensuite analysés pour en comprendre les causes. Nous énonçons par la suite trois critères de performance; l'écart entre le vécu et le souhaité est analysé suivant chacun de ces trois critères.

Les modes d'intervention possibles donnés par le cadre théorique sont confrontés à la pratique quotidienne de la supervision sur les lieux du travail. Le mode d'intervention choisi et sa mise en application découlent de cette confrontation.

Dans l'élaboration du programme, la démarche employée touchera les points suivants:

a) Etablissement avec les enseignants de l'organisation générale du programme.

- Modèle et format
- Objectifs généraux
- Contenu
- Structuration du contenu

b) Rédaction du programme et consultation des enseignants sur cette phase plutôt technique.

c) Etablissement avec les professeurs de certains mécanismes d'implantation.

- calendrier
- retouches mineures
- mises au point
- mesure et évaluation
- diagnostic

d) Présentation du document aux autorités concernées.

2- LA PROBLEMATIQUE

2.1- Cadre théorique

Quelques vues sur la supervision

La supervision comporte de multiples facettes, et tous ne la perçoivent pas de la même façon. Bien que la plupart du temps ces conceptions se recoupent sur certains points, il nous paraît profitable, pour la logique de cette recherche, de nous en tenir au modèle de supervision qui nous semble le plus indiqué pour résoudre notre problème.

Nous présentons dans les paragraphes qui suivent quatre modèles de supervision, parmi lesquels nous en choisissons un comme cadre théorique. Chaque modèle est présenté dans ses grandes lignes; celui que nous conservons comme cadre théorique sera analysé en détail subséquemment.

Le choix d'un modèle de supervision n'est pas un jugement de valeur que nous portons sur les quatre modèles utilisés. Nous optons pour le modèle qui nous permet de résoudre le problème à la base de cette recherche avec le plus de chances de succès.

Eye, Netzer et Krey[1] présentent la supervision comme une phase d'administration scolaire qui doit avant tout voir à l'atteinte

---

[1] Glen G Eye, Lanore A. Netzer et Robert D Krey, Supervision of Industruction, (New-York: Haper and Row, 1971) pp. 22 - 45.

des objectifs éducatifs du système. Ils présentent leur conception d'un programme de supervision qui va de pair avec leur définition. Toutefois, l'établissement de ce genre de programme n'entre que plus ou moins dans les préoccupations professionnelles de l'auteur de cette recherche; le modèle ne semble pas pertinent pour notre problème, puisqu'il se situe surtout au niveau administratif.

Feyereisen, Fiorino et Nowak[1] voient la supervision comme sous-système d'un système de management. Leur processus de résolution de problème appliqué à la supervision nous a été très utile pour la recherche. Les auteurs essaient de bien situer leur supervision par rapport aux autres sous-systèmes du système scolaire, mais donnent peu de détails sur le travail d'un superviseur dans un cas particulier.

Oliva[2] voit la supervision comme un ensemble de services à rendre aux enseignants dans trois domaines, à savoir, l'enseignement, le curriculum et le développement des enseignants. Pour réussir dans ces trois domaines, le superviseur doit posséder des traits particuliers de personnalité et acquérir certaines habiletés. Dans le développement du curriculum, le problème qui nous intéresse relève du "Problem centered Approach" [3]

---

[1] Kathryn V. Feyereisen et al, Supervision and Curriculum Renewal: A Systems Approach (New-York: ACC, 1970), pp. 1-109.

[2] Peter F. Oliva, Supervision for Today's Schools, (New-York: Thomas Y. Crowell Co., 1976), p. 14.

[3] Ibid., p. 249.

décrit par Oliva. Selon cette approche, les modifications au curriculum sont demandées par le milieu, et le superviseur vient coopérer avec le groupe d'enseignants pour résoudre le problème.

Unruh et Turner[1] explicitent et systématisent un peu plus l'intéraction entre le superviseur et les enseignants dont parle Oliva. Ils décrivent, entre autres, la supervision en tant qu'ensemble de processus, à savoir processus social, processus éducatif et processus psychologique. C'est ce modèle de supervision que nous utiliserons comme cadre théorique et qui sera développé dans les pages suivantes. Plusieurs aspects justifient le choix de ce cadre théorique; nous les énonçons ici.

1- Il permet de bien résoudre un problème d'implantation de programme.

2- Le cadre se situe au niveau du travail quotidien du superviseur et non au niveau du rôle de la supervision dans l'organisation.

3- L'un des aspects les plus intéressants du modèle d'Unruh et Turner est que l'élaboration et l'implantation de programmes ne sont pas deux processus consécutifs, mais deviennent des processus simultanés dans le temps. Cette dimension prend une importance particulière quand on sait que l'auteur ne pourra superviser l'implantation de son programme.

---

[1] Adolf Unruh et Harold E. Turner, Supervision for Change and Innovation, (Boston: Houghton Mifflin Co, 1970).

4- Le modèle touche autant la participation des gens du milieu à l'élaboration que la qualité de la publication. L'élaboration fait partie d'un processus d'implantation.

La supervision en tant qu'ensemble de processus[1]

1- Processus social

La supervision doit stimuler la croissance personnelle des enseignants: en ce sens, elle exige coopération et interaction entre le superviseur et les enseignants. L'attitude professionnelle de ceux-ci s'enrichira s'ils participent aux décisions importantes dans lesquelles ils sont impliqués. Ce processus social est basé sur une bonne communication entre les intéressés et forme la base de bonnes relations humaines.

2- Processus psychologique

Le processus de résolution de problème est partie intégrante de la supervision. Ce mode d'approche doit être utilisé autant pour des problèmes d'apprentissage que pour des problèmes professionnels ou de relations humaines. Ce processus doit viser à amener des changements dans le comportement tant de l'élève que de l'enseignant.

---

[1] Unruh et Turner, Supervision for Change and Innovation, pp. 17-21.

3- Processus éducatif

Le supervision doit être en mesure d'assurer un perfectionnement continu à ses enseignants, par des programmes de perfectionnement, des ateliers, etc...

Cet ensemble de trois processus fait que le superviseur est un important agent de changement, et doit faire preuve de leadership. Alors qu'Oliva[1] parlait de coopérer avec le milieu pour effectuer des changements, Unruh et Turner parlent d'induire le changement dans un processus d'interaction avec les gens concernés.

> There is no curriculum change unless there is a change in people.[2]

Les changements dans les programmes d'étude doivent être implantés au niveau de chaque classe par les enseignants, et il n'y a pas de véritable changement s'il n'y a pas de répercussions au niveau de l'enseignement.

---

[1] Oliva, Supervision for Today's Schools, p. 232.

[2] Unruh et Turner, Supervision for Change and Innovation, p. 187.

La supervision et le changement dans le curriculum

L'ensemble des trois processus constituant la supervision, c'est-à-dire processus éducatif, processus psychologique et processus social, a des incidences sur l'élaboration et l'implantation du curriculum.

Si la supervision se veut un processus social, elle dépend du travail d'équipe et de la collaboration[1]; les enseignants doivent avoir un mot important à dire dans ce qui concerne l'aspect professionnel de leur travail. En ce qui concerne le développement du curriculum, ceci veut dire qu'ils participent aux décisions dans le processus d'élaboration du curriculum.

> The curriculum is not improved, nor are the techniques of teaching, unless the teachers are committed to the process of growth.[2]

La participation des enseignants joue donc un rôle très important, si l'on veut que le changement dans le programme ait des répercussions dans la classe. Le moyen privilégié pour cette participation est le processus de groupe; le superviseur doit donc oeuvrer de façon à organiser cette participation et, faire profiter chaque

---

[1] Unruh et Turner, p. 17.

[2] Ibid, p. 244.

enseignant des ressources du groupe. Le processus social de la supervision nous conduit donc à un premier critère de performance dans l'élaboration du programme 522.

Premier critère: Le superviseur doit impliquer les enseignants dans le processus d'élaboration.

La supervision en tant que processus psychologique demande, entre autres, au superviseur de connaître les principaux aspects de l'apprentissage dans le domaine considéré, pour qu'il puisse offrir son aide aux enseignants en ce domaine. En ce qui concerne le développement de programme, il doit pouvoir assurer un leadership dans la détermination des approches qui sont les plus profitables aux étudiants concernés.

Le problème qui nous intéresse dans cette recherche est l'implantation d'une interprétation locale d'un programme provincial de contenu prescriptif. Pour le superviseur, il s'agit d'essayer de déterminer quelle organisation de ce contenu favorisera son assimilation par l'étudiant et aidera la poursuite de ses études.

Un autre aspect du processus psychologique est l'implication des enseignants dans des processus de résolution de problèmes. Dans le cas qui nous intéresse, ceci peut vouloir dire que le superviseur doit impliquer les gens concernés par la problématique de l'organisation du programme. Il doit rechercher avec le milieu l'approche qui

favorisera le plus l'apprentissage chez l'étudiant. Nous énonçons donc le deuxième critère de performance fixé par notre cadre théorique.

Deuxième critère: Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés.

Le processus éducatif de la supervision demande au superviseur d'assurer une qualité de formation professionnelle pour les enseignants. Ceux-ci doivent être en mesure de bien comprendre les principes d'élaboration des programmes qui s'appliquent et surtout de produire ou trouver le matériel adéquat nécessaire à sa dispensation.

> The finest curriculum theory imaginable will be of little consequence unless it can be translated into something productive into the classroom.[1]

Le programme doit donc être conçu de façon à rendre opérationnelle la production de ce matériel. Unruh et Turner donnent, comme critère de performance, que le superviseur doit écrire un curriculum satisfaisant.[2] Nous adapterons tout ce qui est dit[3] à ce sujet par notre troisième critère de performance.

---

[1] Unruh et Turner, p. 248.

[2] Ibid, p. 247.

[3] Ibid, pp. 260-264.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours.

2.2 Le Bilan

Dans cette section, nous exposons les points de la situation actuelle en regard des trois critères de performance de notre cadre théorique.

Premier critère: Le superviseur doit impliquer les gens dans le processus d'élaboration.

Pour la production d'un programme institutionnel en mathématiques, la Commission consulte les enseignants concernés sur une liste de notions, quand elle le juge nécessaire. Le concepteur produit ensuite un ensemble d'objectifs de comportement sur le contenu à couvrir, au niveau cognitif seulement. Le programme, une fois produit, est envoyé aux écoles pour fins d'implantation; le concepteur doit animer les enseignants sur son programme pendant la première année d'implantation. Dans cette optique, la Commission n'aurait pas à consulter les enseignants sur le programme 522, puisque la liste des notions est prescriptive (M.E.Q.). Ainsi, en fonctionnant d'après le schème actuel, le concepteur pourrait prendre la liste des notions du M.E.Q., développer des objectifs de comportement et les faire parvenir aux écoles pour fins d'implantation du programme. Selon ce schème, les

enseignants sont peu impliqués dans l'élaboration des objectifs généraux et spécifiques du programme: leur implication pourrait être faible.

Deuxième critère: Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés.

Actuellement le programme 522 est organisé d'autant de façons qu'il y a d'écoles; les enseignants ont des vues fort différentes quant à la séquence horizontale et verticale de ce programme. Les principes d'organisation utilisés correspondent souvent aux vues du professeur sur la matière à transmettre, et n'ont jamais fait l'objet de discussions rationnelles. L'organisation de ce programme est souvent prévue davantage en fonction du contenu à couvrir que du développement de l'élève. Par exemple, aucune mesure n'est prise pour favoriser la coordination des mathématiques avec d'autres disciplines, ni la réussite des élèves à des niveaux plus élevés. Le manque de coordination au niveau de l'organisation du programme n'est pas sans causer plusieurs difficultés:

a) il est très difficile pour un étudiant de changer d'école en cours d'année;
b) il est impossible d'établir un diagnostic de programme (mesure et évaluation);
c) il devient impossible de faire travailler ensemble les personnels d'écoles différentes, car on ne s'entend pas sur la dispensation

du programme; la recherche de correctifs pour les insuccès des élèves devient plus limitée.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours.

Les programmes actuels en mathématiques sont divisés en grands chapitres (blocs) qui couvrent des sujets cohérents. A l'intérieur de chaque chapitre, on trouve une liste de notions, à laquelle correspond une liste d'objectifs de comportement du domaine cognitif. L'enseignant doit structurer des unités d'apprentissage, identifier les types d'objectifs, planifier les activités d'apprentissage et d'évaluation. L'expérience nous a rendu conscient que les blocs de contenu ne sont pas assez structurés; les enseignants voient dans un bloc un ensemble touffu d'objectifs, et la plupart du temps ne prennent pas le temps de le structurer en unités et d'identifier les objectifs terminaux de chaque unité. Il en résulte donc des difficultés de planification et de dispensation.

2.3 Le Souhaitable

Nous examinons dans cette section ce qui nous apparaît comme l'idéal à atteindre, toujours relativement aux trois critères de performance de notre cadre théorique.

Premier critère: Le superviseur doit impliquer les gens dans le processus d'élaboration.

Les enseignants devraient participer à toutes les étapes du processus d'élaboration: le programme doit se bâtir par l'interaction entre le superviseur et ceux qui sont en contact avec les étudiants. La participation devrait être effective à chacune des étapes suivantes:

- établissement des objectifs généraux
- organisation du programme
- élaboration des objectifs spécifiques
- modalités de mesure et d'évaluation
- ratification finale

Une participation complète du corps enseignant à toutes ces étapes assurerait la qualité du programme et de solides garanties d'implantation, même si le concepteur ne pourra lui-même en superviser l'implantation dans le cadre de cette recherche.

Deuxième critère: Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernées.

L'idéal à atteindre ici serait l'atteinte d'un consensus sur une organisation du programme uniforme à travers la Commission. Ce mode d'organisation permettrait l'atteinte des objectifs généraux et favoriserait l'apprentissage chez l'élève. Ce consensus devrait être atteint en groupe, et basé sur des principes rationnels plutôt que

sur l'émotivité des participants. En plus d'améliorer l'apprentissage, une organisation rationnelle aurait les avantages suivants:

1- faciliter le passage d'un élève d'une école à l'autre;
2- rendre possible une évaluation précise du programme;
3- favoriser les échanges et les sessions de perfectionnement sur le programme.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours.

Le programme doit être rédigé selon le modèle de Johnson: le superviseur doit trouver un moyen d'adapter ou de modifier un peu le modèle, de façon à ce qu'une planification de l'enseignement paraisse de façon plus explicite dans le programme. Un programme bien structuré facilite la tâche de l'enseignant et offre de meilleures garanties d'implantation.

2,4 Analyse des écarts

Nous analysons dans cette section les écarts entre le Bilan et le Souhaitable, relativement aux trois critères de performance donnés par le cadre théorique.

Premier critère: Le superviseur doit impliquer les enseignants dans le processus d'élaboration.

Dans la situation actuelle, la consultation a pour but d'aider le concepteur à produire une liste de notions à couvrir. Les enseignants ne sont pas réellement en interaction avec le concepteur comme le voudrait le cadre théorique. Pour qu'il y ait interaction véritable, les enseignants doivent être impliqués à plusieurs étapes du processus, tel que décrit en 2.3.

Idéalement, le cadre théorique exigerait que le programme soit en quelque sorte issu du milieu, alors que le Bilan montre qu'il peut être parachuté dans le milieu. En effet, la détermination d'une liste de notions ne représente qu'une partie du processus d'élaboration; les enseignants ne sont pas consultés formellement sur les autres étapes du processus. L'écart s'explique par deux conceptions opposées de l'implantation de programmes. Unruh et Turner résument cette position.

> Opinions differ as to wether the most effective implementation comes about through doing this to the teacher or with the teacher.[1]

Deuxième critère. Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés.

L'écart est grand sous ce rapport au niveau régional, puisqu'il n'a jamais été prévu d'organisation régionale pour le programme de mathématiques 522-32.

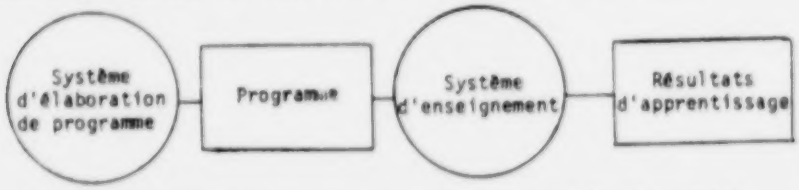
---

[1] Ibid, p. 249

Une telle organisation se fait au niveau de chaque école, et à l'aide de critères qui varient d'une école à l'autre. L'écart peut cependant être comblé assez facilement si les gens s'entendent sur les critères à privilégier. Il va de soi que cette organisation se ferait après la détermination des objectifs généraux. On veut donc aller d'une organisation locale plutôt empirique à une organisation régionale rationnelle, à laquelle les écoles adhéreraient volontairement.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation du cours.

Les programmes institutionnels en mathématiques sont construits d'après le modèle de Johnson[1]. Ce modèle fait une nette distinction entre le processus d'élaboration de programme et le processus d'enseignement. Les deux processus sont effectués par deux systèmes différents, dont nous montrons les interrélations dans le schéma qui suit.[2]



Le système d'élaboration de programme produit un ensemble d'objectifs structurés par le contenu de la discipline à transmettre. Quant au système d'enseignement, il produit l'acte pédagogique et

---

[1] Mauritz Johnson Jr, Definitions and Models in Curriculum Theory, Educational Theory, 17 (Avril 1967) pp. 127-140.

[2] Ibid.

est constitué de 3 sous-systèmes, à savoir les sous-systèmes de planification, de dispensation et d'évaluation.

Les programmes régionaux laissent aux enseignants la responsabilité entière des 3 processus du système d'enseignement. Les programmes, structurés en fonction du contenu et non de l'enseignement paraissent souvent difficiles d'accès aux professeurs.

Pour que le programme soit d'emploi plus facile on peut le structurer en fonction du contenu et de l'enseignement. Notre programme serait donc le produit du système d'élaboration de programme et du sous-système planification du système d'enseignement, tel que décrit par Johnson.

Nous avons vu qu'il existe des écarts importants entre le Bilan et le Souhaitable, pour chacun des trois critères de performance de notre cadre théorique. Nous chercherons donc, dans le prochain chapitre, des modes d'action permettant de combler ces écarts.

VUE SCHEMATIQUE DES ECARTS ENTRE LE

BILAN ET LE SOUHAITABLE

Critères	Bilan	Souhaitable
Premier critère	Consultation des enseignants sur une liste de notions.	Implication des enseignants à toutes les étapes du processus d'élaboration
Deuxième critère	Programme structuré différemment dans chaque école.	Organisation générale du programme uniforme dans la Commission.
Troisième crtière	Programme structuré en fonction du contenu	Programme structuré en fonction du contenu et de l'enseignement.

3- LES SOLUTIONS POSSIBLES

3.1 Retour sur la problématique

Nous avons précédemment identifié 3 critères de performance à rencontrer pour réduire l'écart entre le Souhaitable et le Bilan. Les solutions possibles essaient de définir plusieurs modes d'intervention des enseignants dans le processus d'élaboration. Parmi les solutions énumérées, la solution à privilégier est celle qui optimise la participation des enseignants dans le processus d'élaboration, en tenant compte des contraintes du milieu.

Comme la problématique ne prévoit pas une étape spécifique pour l'implantation ou l'expérimentation du programme, la solution choisie doit permettre la mise sur pied de mécanismes d'implantation.

Dans le but de faciliter la compréhension de cette section, nous mentionnons de nouveau les trois critères de performance déterminés par la problématique.

Premier critère: Le superviseur doit impliquer les enseignants dans le processus d'élaboration.

Deuxième critère: Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours.

Il est important de remarquer que le premier critère conditionne les deux autres. En effet, si les enseignants participent au processus d'élaboration, ils auront vraisemblablement un mot à dire dans l'organisation du programme (deuxième critère) et dans la rédaction des unités d'apprentissage .troisième critère).

C'est pourquoi les solutions possibles présentent des modes de participation des professeurs au processus d'élaboration (premier critère). Les choix spécifiques permettant de répondre aux deuxième et troisième critères seront faits en collaboration avec les professeurs dans le processus d'élaboration (chapitre suivant), en conformité avec notre cadre théorique.

3.2 Exposé des solutions possibles

Nous avons divisé le processus d'élaboration en trois étapes, et nous développons chaque solution suivant ces trois étapes.

Etape A: organisation générale du programme

Etape B: rédaction du programme

Etape C: prévision de l'implantation

Première solution

Cette solution fait participer les enseignants aux trois étapes par des processus de groupes.

Etape A: Processus de résolution de problème visant à établir une structure pour le programme, structure qui devrait faire l'objet d'un concensus. Le groupe devrait fixer les objectifs généraux du programme, déterminer les unités d'apprentissage et organiser l'ensemble des unités horizontalement et verticalement.

Etape B: A partir de ces modes d'organisation privilégiés et des objectifs généraux, le groupe identifie les objectifs terminaux et intermédiaires qui constituent chaque unité et un des membres du groupe est chargé de rédiger le résultat.

Etape C: Ratification par le groupe du travail effectué et ralliement sur le document.

Deuxième solution

La deuxième solution diffère de la première à l'étape B seulement; le superviseur rédige seul le programme, suite à la consultation effectuée à l'étape A.

Troisième solution

L'étape A de la première solution est conservée, et l'étape C effectuée à la section "Ratification de la solution" du présent travail.

L'étape B, à savoir la rédaction du programme, est effectuée par le superviseur; après rédaction d'un chapitre, celui-ci est envoyé dans les écoles pour une rétroaction immédiate du milieu. Chaque chapitre peut ainsi être validé par le milieu ou reformulé par le superviseur.

Quatrième solution

Les étapes A et C de cette solution sont identiques à celles de la troisième solution; en ce qui concerne la rédaction du programme (étape B), chaque grand chapitre peut être rédigé sous la responsabilité d'une école. Les équipes de professeurs se sépareraient entre elles la responsabilité de la rédaction.

3.3 Schéma d'ensemble des solutions possibles

Solutions	Etape A Organisation générale du programme	Etape B Rédaction des unités d'apprentissage	Etape C Prévision de l'implantation
Première solution	Processus de groupe. Interaction entre les intervenants.	Programme construit par le groupe de travail.	Assentiment global donné au travail effectué.
Deuxième solution	Processus de groupe. Interaction entre les intervenants.	Rédaction par le superviseur seul.	Assentiment global donné au travail effectué.
Troisième solution	Processus de groupe. Interaction entre les intervenants.	Rédaction par le superviseur, avec rétroaction du milieu après rédaction de chaque chapitre.	Ralliement sur le programme. Etape 5 du processus de résolution de problème
Quatrième solution	Processus de groupe. Interaction entre les intervenants.	Chaque école a la responsabilité de la rédaction d'un chapitre	Ralliement sur le programme. Etape 5 du processus de résolution de problème.

3.4 Les contraintes circonstantielles

Nous nous contentons dans cette section de mentionner brièvement les contraintes dans la pratique de la supervision. Il ne faut pas voir en ces contraintes des faits négatifs: elles sont simplement des conséquences de l'organisation scolaire dont s'est dotée la CSRO. Voici donc une énumération de ces contraintes.

1- Le superviseur ne peut faire déplacer un même groupe de gens plusieurs fois dans une même année; les réunions régionales sont tolérées si elles sont peu fréquentes.

2- Dans la majorité des écoles, le superviseur n'a pas un accès direct aux enseignants; il ne peut rencontrer ceux-ci que sur leur demande, et avec l'assentiment de la direction.

3- Le programme doit être utilisé en septembre 1979; le temps dont nous disposons est donc assez limité.

4- Les enseignants ne disposent pas de beaucoup de temps pour l'élaboration de programme. Cette activité ne fait pas partie de leur tâche, et de plus il est assez rare que les principaux leur laissent des journées pédagogiques pour étudier les programmes.

Notre cadre théorique exige une grande interaction entre le superviseur et les enseignants dans l'élaboration et l'implantation

d'un programme. Les contraintes nous indiquent que cette interaction ne peut être aussi grande que ne l'exige le cadre théorique; nous en tiendrons compte dans le choix de notre solution.

3.5 Critique des solutions

Première solution

En ce qui regarde nos critères de performance, cette solution permet de bien les rencontrer; par rapport à notre cadre théorique, elle est idéale. Elle présente toutefois des difficultés d'application, car elle demande des enseignants beaucoup de disponibilité pour l'élaboration de programmes. Cette disponibilité est irréaliste dans le contexte actuel.

Deuxième solution

Cette solution réduit mal l'écart entre le Souhaitable et le Bilan, car elle laisse au superviseur seul la responsabilité d'une étape du processus d'élaboration; en ce sens, elle n'est pas conforme à notre cadre théorique. Elle est cependant facilement réalisable, compte tenu des contraintes du milieu.

Troisième solution

La troisième solution réduit bien l'écart entre le Souhaitable et le Bilan, quoiqu'un peu moins efficacement que la première

solution. En effet, le superviseur joue un rôle prépondérant dans la rédaction du programme; la solution permet moins d'interaction entre le superviseur et les enseignants que ne le veut le cadre théorique. Elle peut cependant s'appliquer relativement bien dans le contexte actuel, étant peu affectée par les contraintes.

Quatrième solution

Cette solution réduit mal l'écart entre le Souhaitable et le Bilan; en effet, le programme produit pourrait ne pas être accepté partout. Chaque école ayant la responsabilité de rédiger une partie de programme, il est possible que la rédaction se fasse en fonction du matériel utilisé dans l'école. Le programme pourrait ainsi être rejeté dans les écoles n'utilisant pas le même matériel. Enfin, on peut appréhender des difficultés d'opérationnalisation, car les principaux n'ont pas l'habitude de laisser du temps aux enseignants pour la rédaction de programmes.

Dans le tableau suivant nous exposons les forces et faiblesses de chaque solution en regard des critères de performance et des contraintes circonstantielles. La discussion sera plus détaillée dans notre prochain chapitre portant sur le choix d'une solution.

Solution	Critères de performance	Contrai...t
Première solution	Idéale: correspond parfaitement au cadre théorique.	Inapplicable, contraintes trop fortes.
Deuxième solution	Faible à l'étape B (rédaction du document)	Facilement applicable: pas affectée par les contraintes.
Troisième solution	Correspond assez bien au cadre théorique. Un peu faible à l'étape B.	Présente quelques difficultés à opérationnaliser, mais est réalisable.
Quatrième solution	Peut présenter des difficultés à l'étape C (implantation).	Difficile à opérationnaliser.

4- SELECTION DE LA MEILLEURE SOLUTION

Ce chapitre présente le processus d'élaboration du programme et les choix qui y ont été effectués en regard de nos trois critères de performance. Pour ne pas allourdir le texte, le programme produit a été placé en appendice de la recherche.

4.1 La solution retenue

Comme nous l'avons précisé au chapitre précédent, le choix que le superviseur fait seul est celui du rôle à assigner aux enseignants dans le processus d'élaboration. Le programme doit répondre aux trois critères de performance déjà cités et aux contraintes du milieu.

Les solutions proposées présentent des choix pour atteindre le premier critère de performance (participation des enseignants). Les choix possibles pour les deux autres critères seront développés par le superviseur et les enseignants, d'après le mode d'intervention choisi.

Premier critère

Le superviseur doit impliquer les enseignants dans le processus d'élaboration.

De la brève analyse faite de chacune des solutions exposées au chapitre précédent, nous pouvons éliminer la deuxième et la quatrième solution, qui réduiraient plus ou moins efficacement l'écart entre le Souhaitable et le Bilan. Il nous fait choisir entre la première et la troisième solution, qui réduisent bien cet écart.

La première solution est très conforme à notre cadre théorique.[1] Elle nous permet l'atteinte de notre premier critère de performance par la participation des enseignants à toutes les étapes du processus d'élaboration. Cette situation créerait des conditions favorables à l'atteinte des deuxième et troisième critères sur l'organisation du programme et son format. Cependant elle demande une disponibilité des professeurs pour l'élaboration de programmes qui est peu réaliste dans le contexte actuel; en ce sens, elle ne paraît pas praticable.

La troisième solution limite à deux les étapes de l'élaboration où des processus de groupe sont requis; elle cadre mieux avec les possibilités du système scolaire actuel. Elle respecte moins bien que la première solution notre cadre théorique; en effet, la part d'interaction entre les gens concernés est réduite dans la partie de rédaction du programme.

---

[1] Unruh et Turner, pp. 17-20.

Unruh et Turner[1] reconnaissent cependant que dans certaines organisations scolaires, il est du ressort du superviseur de produire le matériel curriculaire. La troisième solution laisse au superviseur la responsabilité de la rédaction du document; chaque enseignant a cependant la possibilité d'intervenir sur le document.

Le risque que le superviseur tienne peu compte des aspirations et avis des enseignants est amoindri par l'étape C de la solution. Cette étape prévoit un processus de groupe pour ratifier tout le produit, et ainsi donner de bonnes garanties d'implantation au programme.

Nous retenons donc la troisième solution comme mode d'intervention pour la production du programme de mathématiques 522-32. Les autres choix qui nous permettront d'atteindre les deuxième et troisième critères, seront faits en interaction entre le superviseur et les enseignants, dans le cadre déterminé par la troisième solution.

Cette solution spécifiant le cadre de la participation des enseignants au processus d'élaboration, nous croyons pertinent de développer ici la façon avec laquelle se déroulera le processus d'élaboration.

---

[1] Ibid, pp. 260-261.

Processus d'élaboration

A- Organisation générale du programme.

Le contenu du programme étant prescriptif[1], il s'agit de faire les choix pour l'organisation du contenu du programme. Cette organisation générale fixe les grandes lignes de l'optique avec laquelle sera couvert le contenu. On détermine les principes de séquences verticales et horizontales souhaitables, de même que le format du document. Les objectifs généraux du M.E.Q. sont examinés, pour voir si des particularités régionales ne demanderaient pas d'objectifs généraux supplémentaires. Cette étape est accomplie dans un processus de groupe auquel participent le superviseur et un représentant officiellement mandaté par chaque polyvalente.

B- Rédaction du programme

Le superviseur rédige le programme, en conformité avec les choix qui auront été arrêtés par le groupe lors du processus d'organisation générale. Toutefois, au fur et à mesure de leur parution, les chapitres sont envoyés dans toutes les écoles pour que les professeurs puissent modifier des parties qui contreviendraient à l'optique générale. De même, les objectifs dont le niveau n'est pas adéquat peuvent être remplacés et les séquences déficientes réajustées.

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, La mathématique au secondaire V, document 307.

C- Prévision de l'implantation

Notre processus de résolution de problème prévoit une étape pour la ratification de la solution. Cette partie traite des modifications de dernière heure, de l'implantation, de l'évaluation et du diagnostic. Ceci correspond à la cinquième étape de notre processus de résolution de problème.

4.1 Organisation générale du programme

L'organisation générale du programme a été effectuée d'une façon formelle par un groupe de professeurs mandatés par les directions, et le superviseur. Informellement, celui-ci avait été mis au courant depuis quelques mois des problèmes rencontrés dans la dispensation de ce programme par les enseignants des diverses écoles de la région.

Des schèmes théoriques ont été utilisés dans la conception de ce programme, tel que nous le verrons plus loin. Notre intention étant de construire un programme facile d'utilisation, les schèmes théoriques ont été simplifiés en fonction du personnel. Nous n'avons voulu mettre dans le programme aucun principe susceptible de le rendre rébarbatif et de lui faire prendre le "chemin des tablettes".

Nous rappelons ici les 2 critères de performance qui nous servent de guides dans l'organisation du contenu.

Deuxième critère: Le superviseur doit établir avec le milieu l'organisation du contenu qui favorise le plus l'apprentissage chez les élèves concernés.

Troisième critère: Le superviseur doit rédiger un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours.

Les participants se sont entendus pour aborder les points suivants:

4,1,1 Modèle du programme

4,1,2 Objectifs généraux

4,1,3 Organisation horizontale

4,1,4 Organisation verticale des unités

4,1,5 Mesure et évaluation

4,1,6 Détermination des unités d'apprentissage du programme

4,1,1 Modèle du programme

La politique institutionnelle en matière de programmation exige un programme rédigé en objectifs de comportement mesurables. Il doit de plus rencontrer les objectifs des programmes provinciaux du M.E.Q. Le modèle de Johnson[1] s'adapte bien à l'élaboration d'un programme par objectifs de comportement; c'est à toutes fins pratiques un modèle prescriptif dans la structure scolaire actuelle. La politique institutionnelle exigeant des objectifs mesurables, nous nous limitons au domaine cognitif[2], sauf peut-être au niveau des objectifs généraux.

---

[1] Mauritz Johnson Jr, "Definitions and Models in Curriculum Theory", Educationnal Theory 17 (avril 1967), pp. 127-140.

[2] Benjamin S. Bloom, Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1, domaine cognitif, (Montréal: Presses de l'Université du Québec, 1969), pp. 9-11.

Un des buts du groupe est de construire un programme qui facilite la planification et la dispensation des cours (troisième critère). Nous avons donc modifié un peu le modèle de Johnson, qui était le schème des autres programmes institutionnels en mathématiques.

Dans le modèle de Johnson, le système d'élaboration de programmes produit une série d'objectifs structurés par le contenu de la discipline à transmettre; la planification, l'enseignement et l'évaluation relèvent du système d'enseignement.

Dans notre problématique (p. 24), il nous apparaissait souhaitable de structurer le programme en fonction du contenu et de l'enseignement. Nous déterminons donc pour chaque chapitre une série d'unités d'apprentissage de courte durée. Pour chaque unité, le temps moyen est de deux semaines, la plus longue durant trois semaines.

Notre programme a donc pour modèle celui de Johnson modifié; à la partie du programme en tant que tel, nous avons ajouté le "output" planification du système d'enseignement du modèle de Johnson. Cette modification au modèle a été motivée par notre troisième critère de performance.

4.1.2 Objectifs généraux

Le programme doit respecter les objectifs généraux du M.E.Q.; personne n'y a fait opposition.

Les objectifs du M.E.Q. sont donnés dans le document 16-3317 du Ministère de l'Education du Québec[1], et sont les 3 premiers énoncés d'objectifs qui apparaissent dans le programme (voir appendice pp. 1 et 2).

Ces objectifs ministériels étant donnés pour un ensemble de programmes, il a paru profitable aux participants d'émettre quelques objectifs généraux un peu plus spécifiques au programme 522-32. Ces objectifs généraux nous guideront dans l'organisation du contenu et la rédaction des objectifs spécifiques. Notons que les objectifs rajoutés ont une "couleur locale" en ce sens qu'ils sont conséquents avec les programmes régionaux antérieurs. Ces objectifs sont les suivants:

- Assurer par l'étude des fonctions l'intégration des acquis des programmes de secondaire I à secondaire IV.
- Donner à l'élève une compréhension formelle et intuitive de la notion de fonction.
- Développer l'habileté à tracer les graphiques cartésiens des fonctions étudiées.
- Amener l'élève à aimer les mathématiques.

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, document 16-3317, p. 4

4,1,3 Organisation horizontale

La séquence des grands chapitres du programme est au coeur même de la problématique d'élaboration. Le document 307[1] présente le contenu de façon très déductive; après avoir étudié les notions de théorie des ensembles, l'élève se tourne vers les nombres puis une étude générale des fonctions et relations. Enfin, il se met à l'étude de certaines classes de fonctions, à savoir les fonctions algébriques, les fonctions exponentielles et logarithmiques, et enfin les fonctions trigonométriques.

L'étude détaillée de ces fonctions constitue le coeur du programme; en effet, leur étude est prééminente dans les cours dits de "pré-calcul"[2], cours préparatoires aux cours de calcul différentiel et intégral.

La présentation déductive suggérée par le document ministériel semblait plus ou moins appropriée aux participants pour une étude efficace des cas particuliers de ces fonctions. Cette séquence n'est pas la meilleure "à priori" pour l'atteinte des objectifs généraux du programme. Les participants ont soulevé plusieurs points

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, document 307.

[2] John G. Harvey, "Precalculus Mathematics: a Look through the Big End of the Telescope", Mathematics Teacher, (janvier 1978), pp. 22-28.

d'insatisfaction vis-à-vis l'approche gouvernementale. Ces points sont reliés à la pratique de l'enseignement à la C.S.R.O., et ne sauraient être généralisés; voici une énumération de ces points.

1- Une très grosse partie des premiers chapitres est déjà connue des étudiants, qui se sont consacrés à l'étude de ces sujets durant les années précédentes. Une bonne partie du programme (tout le début) n'était guère motivante et créait chez l'élève un climat de facilité. Les programmes avaient été bâtis à l'origine pour un enseignement en spirale[1]; depuis cinq ou six ans, la C.S.R.O. avait opté pour des programmes séquentiels, ce qui peut expliquer que la séquence du programme de math 522-32 soit à repenser localement.

2- L'enseignement des mathématiques doit pourvoir aux besoins d'autres disciplines.

Les étudiants en sciences doivent maîtriser en début d'année des habiletés (en trigonométrie) que la séquence ministérielle développe en fin d'année.

3- L'examen ministériel pénalise très fortement les étudiants dont le professeur (pour une raison ou une autre) a dû

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education, Document 16-3317, p. 6

couvrir le dernier chapitre à la hâte. Ce chapitre compte pour plus de 30% de l'examen et semble très difficile pour les élèves de cet âge.

4- Beaucoup d'élèves échouent à cause de la trigonométrie: la reprise de ce thème en début d'année peut permettre à des "doubleurs" de s'inscrire à un examen de reprise en décembre et d'entrer au cegep en janvier.

Le groupe s'est penché sur les choix possibles, ces choix s'établissant sur un continuum dont nous identifions ici les extrêmes.

1- A un extrême se situe le programme déductif du M.E.Q., centré sur la logique du contenu.

2- A un autre extrême se situe un programme inductif, centré sur l'étude des fonctions; l'étude de celles-ci deviendrait le coeur où viendraient se greffer les autres notions du programme.

Entre ces deux extrêmes se situent plusieurs combinaisons possibles. Cependant, pour résoudre le problème posé par l'organisation du contenu en tenant compte des apports du milieu, deux points semblent évidents.

1- On devra s'orienter vers un programme plus inductif que déductif.

2- La trigonométrie devrait (si possible) être étudiée en début d'année.

Les principes du nouveau programme

Les participants, après examen de diverses possibilités dans le continuum décrit précédemment, se sont ralliés sur les principes d'organisation suivants, en ayant pour but de favoriser l'apprentissage de l'élève. Ces principes serviront de base pour la rédaction du programme.

1- Ne pas conserver la structure du contenu comme seul critère de structuration du programme.

2- Intégrer, en autant que possible, l'étude des ensembles, des nombres réels et la revue d'algèbre aux chapitres portant sur les fonctions.

3- Le vocabulaire ensembliste sera présenté de façon très succincte au début de l'année; dans ce même chapitre seront rappelés les principaux concepts préalables à l'étude de toute fonction réelle. Cette partie du programme ne devrait pas excéder trois semaines.

4- Les fonctions seront étudiées dans l'ordre suivant:

a- fonctions trigonométriques

b- fonctions exponentielles et logarithmiques

c- fonctions algébriques et géométrie analytique

Cette séquence fut adoptée pour les raisons qui suivent:

i) la trigonométrie est vue en début d'année: ceci peut motiver davantage l'étudiant, parce que le contenu est nouveau. Ceci peut aussi harmoniser davantage le programme avec les programmes de sciences, et peut aider à la réussite des étudiants à l'examen ministériel (la trigonométrie n'étant plus étudié en hâte en fin de session).

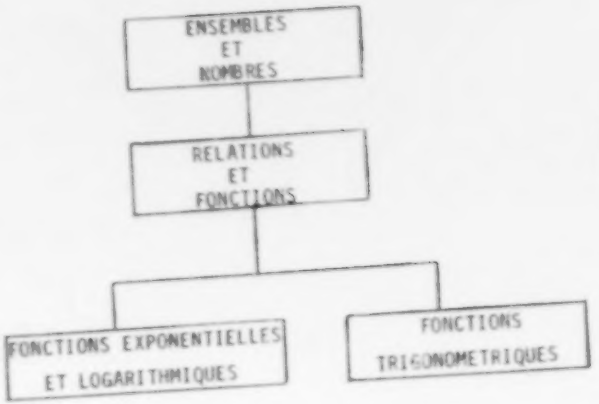
ii) le chapitre des fonctions algébrique sera traité à la fin. D'ordinaire, ce chapitre est traité au début de l'année et fait corps avec une théorie générale des fonctions. On met peu d'emphase sur cette partie dans le nouveau programme. On s'en sert un peu comme d'une synthèse finale sur ce qui a été vu durant l'année.

Tableau comparatif

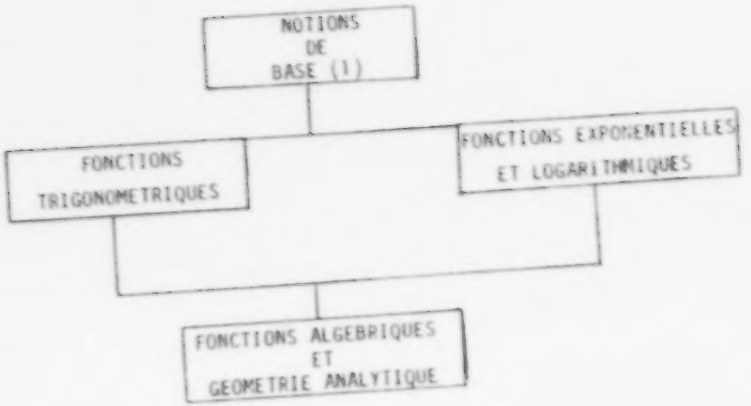
Un tableau comparatif des grandes lignes de l'organisation des 2 programmes est donné en page suivante:

TABLEAU COMPARATIF DES PROGRAMMES

PROGRAMME MEQ



PROGRAMME CSRO



(1) Vocabulaire ensembliste, notions préalables à l'étude de toute fonction réelle.

4,1,4 Organisation verticale des unités

Nous avons vu précédemment qu'il a été décidé de diviser le programme en grands chapitres (blocs) qui sont eux-mêmes divisés en unités d'apprentissage. McNeil[1] cite trois façons d'organiser verticalement le contenu.

a) du concret à l'abstrait

b) de l'abstrait au concret

c) du simple au complexe

Comme nous voulons structurer le programme de façon plutôt inductive, la formule de l'abstrait au concret semble inappropriée. L'approche du concret à l'abstrait offre le plus de possibilités; cependant, elle implique la création de matériel nouveau et du perfectionnement chez plusieurs enseignants. Compte tenu des objectifs du programme et de ces deux contraintes, la formule du simple au complexe est jugée la plus réaliste et a été retenue.

Bloom[2] classifie les objectifs cognitifs en six niveaux hiérarchisés. Ce sont:

---

[1] John D. McNeil, Curriculum, a Comprehensive Introduction, (Boston: Little, Brown and Co, 1977) pp. 161-162.

[2] Benjamin S. Bloom, Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1, domaine cognitif.

I- Acquisition de connaissances

II- Compréhension

III- Application

IV- Analyse

V- Synthèse

VI- Evaluation

Les enseignants sont déjà familiers avec cette taxonomie; c'est pourquoi nous l'utilisons pour structurer nos unités. En mathématiques de secondaire V, les niveaux taxonomiques atteints ne dépassent pas IV (analyse). Désirant centrer le programme sur des niveaux taxonomiques élevés, les objectifs terminaux seront, en autant que possible des objectifs de niveau III ou IV suivant Bloom.

4,1,5 Mesure et évaluation

La CSRO a une politique institutionnelle d'examens régionaux pour valider les programmes. Les participants ont donc suggéré les modalités suivantes en ce qui concerne le programme de mathématiques 522-32.

1- On suggère un examen sur la trigonométrie et un autre portant sur les fonctions exponentielles et logarithmiques. Ces sujets forment le coeur du programme et l'atteinte des objectifs concernant ces chapitres n'a jamais été évaluée durant les années précédentes.

2- Les autres chapitres étant un approfondissement ou une revue de matière, on décide de suggérer à la direction un examen diagnostique administré en début d'année sur ces notions. Ce test sera conçu par le groupe à une date ultérieure.

En général, l'évaluation ministérielle de fin d'année porte sur des niveaux taxonomiques III et IV suivant Bloom (voir section 4,1,4); les enseignants recommandent donc que les deux examens régionaux sur le contenu de secondaire V suivent cette optique. Cette recommandation va un peu à l'encontre de la politique d'examens régionaux d'évaluer sur des niveaux taxonomiques peu élevés (I ou II).

4,1,6 Détermination des unités d'apprentissage

À partir d'une liste de sujets tirés du programme officiel[1] et de trois manuels approuvés par le MEQ[2,3,4], le superviseur remet aux enseignants une liste possible des unités d'apprentissage du programme.

Les participants refaçonnent la liste et intègrent les unités d'apprentissage dans les grands chapitres du programme, tels qu'établis précédemment. Le résultat est donné dans le tableau de la page 6 du programme. [Voir appendice p. 5]

Si, pour les besoins d'un meilleur apprentissage, le professeur désire fusionner ou scinder une unité, ou encore changer la séquence de celle-ci, il peut le faire en autant que la logique du contenu et le matériel qu'il utilise le lui permettent.

La répartition des unités, bien qu'approuvée par les gens présents, est indicative et non prescriptive; le programme propose un modèle de planification plus qu'il n'en impose un. D'après la

---

[1] Gouvernement du Québec, Ministère de l'Éducation, document 307.

[2] Jean Ménard et al, Mathématiques nouvelles, option 522-32, (La Prairie: F.I.C., 1973).

[3] Bernard Ling et Gaëtan Lafond, Relations, (Montréal: Dunod Québec Inc, 1971).

[4] J. Vincent Robison, Algèbre et Trigonométrie, (Montréal: Mc Graw-Hill, 1967).

politique institutionnelle, cette planification est sous la responsabilité de l'école et non du programme régional. Pour satisfaire notre troisième critère de performance, nous avons cru bon de présenter quelque chose de plus structuré que ne l'exige la politique institutionnelle. Nous devons cependant faire remarquer que l'atteinte des objectifs de contenu est prescriptive.

4.2 Réduction du programme

4.2.1 Formulation des objectifs spécifiques

La politique institutionnelle exige que les objectifs spécifiques soient rédigés suivant les indications de Mager[1] et les classifications de Bloom[2]. Mager demande que l'objectif comporte dans son énoncé le seuil de performance acceptable. Afin de ne pas alourdir le texte et pour éviter des problèmes d'élaboration, il est décidé de n'écrire ce seuil que dans quelques cas où nous le croyons de mise.

Une des faiblesses des programmes par objectifs, rapportée par les professeurs, est que ceux-ci ne font pas la discrimination entre un objectif important et un objectif "mineur". Un programme,

---

[1] Robert F. Mager, Comment définir des objectifs pédagogiques.

[2] Benjamin S. Bloom, Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1, domaine cognitif.

par exemple, peut ne pas faire de distinction entre un objectif de mémorisation et un objectif de résolution de problème.

C'est pourquoi nous nous sommes donnés des définitions opérationnelles d'objectifs terminaux et intermédiaires (voir appendice p. 3). L'ensemble des objectifs terminaux est formé des habiletés essentielles à acquérir dans le programme, ils sont clairement identifiés dans le document. L'atteinte des objectifs terminaux est prescriptive pour tous les élèves; quant aux objectifs intermédiaires, ils peuvent être modifiés dans leur formulation et leur séquence par le professeur.

L'accent est nettement mis sur les objectifs terminaux, qui sont souvent des objectifs de niveaux taxonomiques élevés (III ou IV) selon la taxonomie de Bloom[2].

6.2.2 Rédaction des unités

Tel que convenu dans le choix de notre solution le superviseur s'est chargé de la rédaction du programme, en suivant les recommandations [illegible]

Après la rédaction de chaque grand chapitre, le document est envoyé au groupe d'enseignants de chaque école. Les professeurs qui veulent intervenir sur le document peuvent le faire en retournant leurs commentaires au siège social.

---

[2] Benjamin S. Bloom, Taxonomie des objectifs pédagogiques, Tome 1, domaine cognitif.

La plupart des recommandations ont eu une suite, notamment celles touchant les points suivants:

- présentation du document
- ajouts ou retraits d'objectifs spécifiques
- formulation de certains objectifs

Par contre, certaines recommandations ont dû être écartées, car elles étaient contradictoires avec le contenu ministériel, ou avec la politique de programmation institutionnelle.

5- RATIFICATION DE LA SOLUTION

Après la rédaction du document, les enseignants sont invités à une réunion afin d'établir les mécanismes d'implantation du programme.

Les participants abordent les points suivants:

5.1 Etude du document

5.2 Calendrier

5.3 Matériel didactique

5.4 Examens régionaux

5.5 Diagnostic

5.1 Etude du document

Des retouches mineures sont apportées au document, étant donné le processus de consultation qui avait déjà eu lieu auparavant.

5.2 Calendrier

Il semble difficile de fixer un calendrier précis pour le programme et ce pour trois raisons. D'abord, le matériel utilisé n'est pas le même dans les différentes écoles de la Commission, ensuite, et c'est là la principale raison, les résultats de l'examen diagnostique de début d'année peuvent entraîner des réajustements dont la durée varie d'une classe à l'autre. Enfin, l'année scolaire

s'amorce plus lentement dans certaines écoles que dans d'autres, il serait impossible de fixer une échéance, par exemple, pour le bloc 1 situé en début d'année.

Les enseignants discutent plutôt sur certains principes de répartition du temps, que chaque école pourrait adapter tout en les respectant. On s'entend sur les principes suivants:

A- Terminer la trigonométrie au premier semestre

B- Couvrir le troisième bloc en une dizaine de semaines

C- Conserver deux semaines pour la révision de fin d'année, en vue de l'examen ministériel. Certains préfèrent intégrer cette révision à l'étude des deux derniers blocs.

5.3 Matériel didactique

Suite à l'expérience d'échange de matériel entre professeurs en secondaire III, l'auteur sensibilise les professeurs de secondaire V à faire de même, après une année ou deux d'implantation. Ce point sera rediscuté ultérieurement.

5.4 Examens régionaux

Les examens de la CSRO visant avant tout la validation des programmes, les enseignants optent pour que les examens mesurent des acquis exclusifs au secondaire V. Les objectifs pour lesquels le programme 522 en est un de consolidation ont déjà été mesurés anté-

rieurement, et la régionale dispose de données statistiques à leur sujet.

Selon l'hypothèse favorisée par le groupe, un examen porterait sur le bloc 2 et l'autre sur le bloc 3. Les dates de passation des examens sont déterminées.

Ce choix de deux examens régionaux pour le programme de mathématiques 522 n'est pas conforme à la pratique institutionnelle en matière d'examens, qui demande au moins trois examens par an. Le groupe suggère cependant cette formule car elle limite le nombre d'examens que doit subir un étudiant (examens régionaux, examens de l'école, examens du professeur, examens du M.E.Q.). De plus, la réduction du nombre d'examens permet de limiter les difficultés techniques reliées à l'administration. Ce choix doit être soumis aux autorités concernées pour approbation.

5.5 Diagnostic d'entrée

A l'aide des principaux éléments notionnels des programmes de secondaire I à secondaire IV, les participants choisissent les habiletés les plus essentielles à la réussite du programme 522.

Les professeurs avaient remarqué que les élèves éprouvaient des difficultés à cause de déficiences en algèbre et en géométrie. Après avoir identifié de façon plus précise ces déficiences, il fut décidé de bâtir un examen sur les points jugés pertinents. Cet exa-

ren permettra au professeur d'identifier dès le début de l'année les déficiences particulières à chaque élève.

La recommandation du groupe n'est pas prévue dans la politique institutionnelle d'examens; elle devra être approuvée par la direction.

6- AUTORISATION DE LA SOLUTION

Le programme a été présenté au Service de l'Enseignement de la CSRO, et fut jugé conforme à la politique institutionnelle en matière d'élaboration de programmes. Il devint donc le programme officiel à partir de l'an 1979-1980.

Les recommandations du comité en ce qui concerne les examens régionaux et l'examen diagnostique d'entrée ont été acceptées pour l'an 1979-1980. La position sera révisée par la suite.

7- CONCLUSION

Plusieurs possibilités s'offrent à nous pour conclure cette recherche. Nous pourrions donner une appréciation du programme, de ses conditions d'implantation et du processus de résolution de problème employé. Toutefois, il serait un peu illogique de conclure sur ces points, l'auteur n'étant plus dans le milieu pour l'implantation réelle du programme. Conscients que ce type de recherche est un peu une innovation dans le système actuel, nous pouvons discuter de l'impact qu'elle a eu dans le milieu ainsi que des difficultés qu'elle a présentées.

Cette recherche s'est effectuée dans le cadre d'une intervention que l'auteur devait faire, de par ses mandats de travail. Le fait de faire coïncider la recherche-action avec l'intervention a assuré celle-ci d'une qualité qu'elle n'aurait pas eu autrement. L'intervention a pu bénificier du support du personnel du CEUOQ et a dû être fondée sur des schèmes théoriques éprouvés.

Deux facteurs ont beaucoup apporté à l'auteur, à savoir l'utilisation d'un processus de résolution de problème et d'un cadre théorique.

Le processus de résolution de problème de Feyereisen, Fiorino et Nowak[1] s'est révélé avantageux, puisqu'il fait participer les

---

[1] Feyereisen et al, Supervision and Curriculum Renewal: A Systems Approach.

trois parties (direction, enseignants, superviseur) au processus de prise de décision. L'utilisation d'un tel processus a créé des liens plus horizontaux que verticaux entre les intéressés; ceci nous apparaît très positif dans le contexte actuel. L'emploi de ce processus dans la situation restreinte de cette recherche nous permettrait de l'employer dans des situations plus complexes, et même dans d'autres domaines que celui de la supervision.

Le processus de résolution de problème permet de rationaliser le mode d'intervention et de le baser sur un mode théorique. En ce sens, la recherche action a produit une intervention plus structurée que la normale dans ce domaine.

L'utilisation du modèle d'Unruh et Turner[1] comme cadre théorique nous a été profitable dans ce cas; les auteurs prônent une approche coopérative, et il nous a été possible d'obtenir cette coopération des enseignants. La collaboration entre les intéressés a été limitée par les contraintes et des facteurs de relations humaines, mais elle a été très adéquate pour produire un changement dans le cadre donné.

Cependant, ce cadre théorique s'est révélé difficile d'application. Au niveau de l'élaboration de programme, il fait face à de

---

[1] Unruh et Turner, Supervision for Change and Innovation.

fortes contraintes portant sur la participation des enseignants au processus. De plus la coopération des enseignants n'est pas assurée; certaines situations dans le système scolaire portent plus à confrontation qu'à collaboration (nous ne nous sentons pas obligés de les énumérer). La collaboration des enseignants nous a été acquise par des contacts plutôt personnels que professionnels; cette collaboration nous a permis d'opérationnaliser la recherche.

Nous sommes conscients que ce ne peut toujours être le cas, et que le modèle doit être employé avec beaucoup de circonspection dans le domaine de l'élaboration de programmes. Un cadre théorique limite nos choix d'interventions, et les choix qui découlent de notre cadre théorique auraient pu être totalement inappropriés pour certains groupes d'enseignants. Il serait plus prudent, pour des problèmes d'élaboration de programmes, d'utiliser un modèle de supervision qui s'imbrique plus explicitement dans la structure scolaire que celui d'Unruh et Turner.

Pour terminer, disons que cette recherche nous a été profitable et qu'elle a apporté un changement dans le milieu; nous espérons que les bénéficiaires seront cependant les étudiants de la CSRC.

BIBLIOGRAPHIE

Documents publics

Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education. La Mathématique au Secondaire 5, code 307. Québec, 1971.

Gouvernement du Québec, Ministère de l'Education. La Mathématique au Secondaire, voie régulière et enrichie, 1ère, 2e, 3e, 4e, code 16-3317. Québec, 1972.

Université du Québec, Centre d'études universitaires dans l'ouest québécois. Le Mémoire de Maîtrise. Hull, 1978.

Volumes

Bloom, Benjamin S. Taxonomie des objectifs pédagogiques, tome 1: domaine cognitif. Traduit de l'américain par Marcel Lavallée. Montréal: Presses de l'Université du Québec, 1969.

Eye, Glen G., Netzer, Lanore A., Krey, Robert D.. Supervision of Instruction. New York: Harper and Row, 1971.

Feyereisen, Kathryn V., Fiorino, A. John, Novak, Arlene T. Supervision and Curriculum Renewal: A Systems Approach. New-York: Meredith Corporation, 1970.

Ling, Bernard et Lafond, Gaétan. Relations. Montréal: Dunod Québec, 1971.

Mager, Robert F. Comment définir des objectifs pédagogiques. Paris: Gauthier Villard, 1974.

Ménard, Jean et al. Mathématiques nouvelles option 522-32. La Prairie: F.I.C., 1973.

Mc Neil, John D. Curriculum: A Comprehensive Introduction. Boston: Little Brown and Co, 1977.

Oliva, Peter F. Supervision for Today's Schools. New York: Thomas Y. Crowell Company, 1976.

Robison, J Vincent. Algèbre et trigonométrie. Montréal, Mc Graw-Hill, 1967.

Unruh, Adolph et Turner, Harold E. Supervision for Change and Innovation. Boston: Houghton Mifflin Company, 1970.

Périodiques

Harvey, John G. Precalculus Mathematics: a Look through the Big End of the Telescope, Mathematics Teacher, (janvier 1975), pp 22-28.

Johnson, Mauritz Jr. Definitions and Models in Curriculum Theory, Educationnal Theory, XVII (avril 1967), pp 127-140.

APPENDICE

1- PRINCIPES GENERAUX

Le programme de mathématiques 522-32 se veut un outil mis à la disposition des écoles et des enseignants pour les assister dans la prestation d'un enseignement de qualité. Ce programme a été rédigé par objectifs de comportement, de façon à rendre explicites les performances exigées des élèves à la fin des étapes du processus d'apprentissage. Les objectifs généraux et la liste des notions de ce programme sont conformes au document 16-3307 du M.E.Q.; toutefois son organisation s'est effectuée en collaboration avec le milieu.

Les différents sujets du programme sont groupés en blocs qui sont eux-mêmes subdivisés en unités d'apprentissage; pour assurer une certaine homogénéité régionale, les objectifs à atteindre et la séquence des blocs sont prescriptifs. Dans le processus de planification de l'enseignement, le programme laisse une part de responsabilité à l'école, à savoir la séquence des unités dans un bloc, le regroupement ou la scission d'unités et le temps accordé à chaque unité; ces données doivent apparaître dans un plan d'action pédagogique local sous la responsabilité de l'école. Le programme ne privilégie aucune méthode pédagogique, et n'est pas conçu à partir d'un manuel en particulier; les enseignants doivent développer des méthodes qui conviennent à leur personnalité et aux besoins de leurs élèves.

Etant donné la précision des objectifs de contenu, le programme rend facile la production de matériel d'accompagnement; on peut toutefois utiliser pour le couvrir l'un ou l'autre des manuels déjà en usage dans les écoles.

2- OBJECTIFS GENERAUX

Le programme de mathématiques 522 vise les objectifs généraux suivants:

1- Développer l'acquisition des modes de pensée ou d'approche ainsi que du langage qui caractérisent la mathématique.

2- Faire maîtriser raisonnablement le maniement de certains outils que la mathématique a élaborés pour répondre aux divers champs d'application, notamment les sciences et les techniques.

3- Assurer une base à la poursuite des études en mathématiques.

4- Assurer par l'étude des fonctions l'intégration des acquis des programmes 120 à 422.

5- Donner à l'élève une compréhension formelle et intuitive de la notion de fonction.

6- Développer l'habileté à tracer les graphiques cartésiens des fonctions étudiées.

7- Amener l'élève à aimer les mathématiques.

3- ORGANISATION DU CONTENU

Le M.E.Q. prescrit dans son document 16-3307 des éléments de contenu dans les champs suivants:

1- Ensembles
2- Nombres réels
3- Relations
4- Fonctions - algébriques
- exponentielles - logarithmiques
- trigonométriques

L'atteinte des objectifs généraux du programme implique que le développement du concept de fonction soit le focus des activités d'apprentissage de l'élève. Bien que l'étude des ensembles, nombres réels et relations comporte des éléments qui ont une raison d'être qui leur est propre, l'étude de ces sujets doit, dans la mesure du possible, servir de base à l'étude des fonctions ou y être intégrée. La structure générale de ce programme se veut davantage inductive que déductive: l'élève saisira le concept de fonction par l'étude de cas particuliers, après avoir cependant explicité dans un chapitre les propriétés des ensembles, des nombres et la terminologie nécessaire à l'étude de toute fonction réelle.

Un schéma d'organisation du programme est présenté en page no 6. Le schéma montre la répartition du programme en grands chapitres (blocs), et illustre les relations logiques entre les unités d'apprentissage de chaque bloc.

4- GUIDE D'UTILISATION

A) Forme du programme

Chaque chapitre est divisé en plusieurs unités d'apprentissage, chacune portant sur un sujet limité. Chaque unité comprend:

1- Le titre
2- Un objectif particulier pour l'unité
3- Une liste de notions
4- Une liste d'objectifs de comportement

Le programme est prescriptif pour ce qui est de la séquence des chapitres et des performances à atteindre. Une séquence différente des unités dans un bloc ou des objectifs dans les unités peut être effectuée par l'école dans sa planification de l'enseignement.

Le programme utilise 4 types d'objectifs dont nous définissons ici l'emploi.

1- Objectif particulier

Objectif général d'une unité d'apprentissage; il en précise la raison d'être et sert de base à l'élaboration des autres objectifs.

2- Objectif terminal (T)

Les objectifs de comportement terminaux énoncent d'une façon spécifique les résultats d'une séquence d'apprentissage et, exprimés en fonction du sujet, ils expriment ce que les élèves doivent savoir faire à la fin de cette séquence d'apprentissage.

3- Objectif intermédiaire (i)

Les objectifs intermédiaires énoncent d'une façon spécifique les résultats d'un apprentissage préalable à l'atteinte d'un comportement terminal.

4- Objectifs d'enrichissement (enr)

Objectifs dont l'atteinte est souhaitable pour des élèves qui manifestent des aptitudes particulières pour les mathématiques.

Les objectifs terminaux constituent la charpente du programme; l'élève doit atteindre les performances requises, et sur ces objectifs doit se centrer l'évaluation du rendement de l'élève.

Le programme n'accorde pas d'ordre d'importance aux objectifs intermédiaires; toutefois, certains sont plus accessoires que d'autres, et c'est à l'école à faire cette discrimination dans sa planification de l'enseignement.

B) Caractéristiques d'un objectif

Chacun des objectifs de comportement possède les 3 caractéristiques suivantes:

1- Un verbe d'action indiquant le comportement attendu de l'élève à la fin d'un apprentissage.

2- Les conditions dans lesquelles le comportement se réalise.

3- Le critère de performance acceptable: c'est le critère par lequel on peut juger si un objectif a été raisonnablement atteint. Si le critère de performance est 9 sur 10, on peut dire que l'élève qui réussit 9 problèmes sur 10 se rapportant à un objectif l'a raisonnablement atteint. Dans le cas où il n'est pas fait mention du critère de performance, le critère est 100%.

5- Evaluation

L'évaluation du rendement de l'élève est sous la responsabilité de l'école et du M.E.Q. Nous soumettons toutefois une recommandation importante: aux examens du M.E.Q. l'élève est évalué à des niveaux taxonomiques élevés et l'évaluation durant l'année doit être similaire pour favoriser sa réussite à l'examen. Il est donc recommandé de mettre la prédominance de l'évaluation sur les objectifs terminaux.

Des examens de type diagnostique sont administrés pour aider la mise à jour du programme et l'enseignement correctif; le diagnostic portera sur les points suivants:

1- Diagnostic pédagogique d'entrée

Le programme 522 revoit ou approfondit plusieurs notions vues dans les 4 années antérieures; le diagnostic d'entrée donne à l'enseignant la possibilité de voir l'acquis de chaque élève au niveau des prérequis au programme 522 et ainsi de prévoir son enseignement en conséquence.

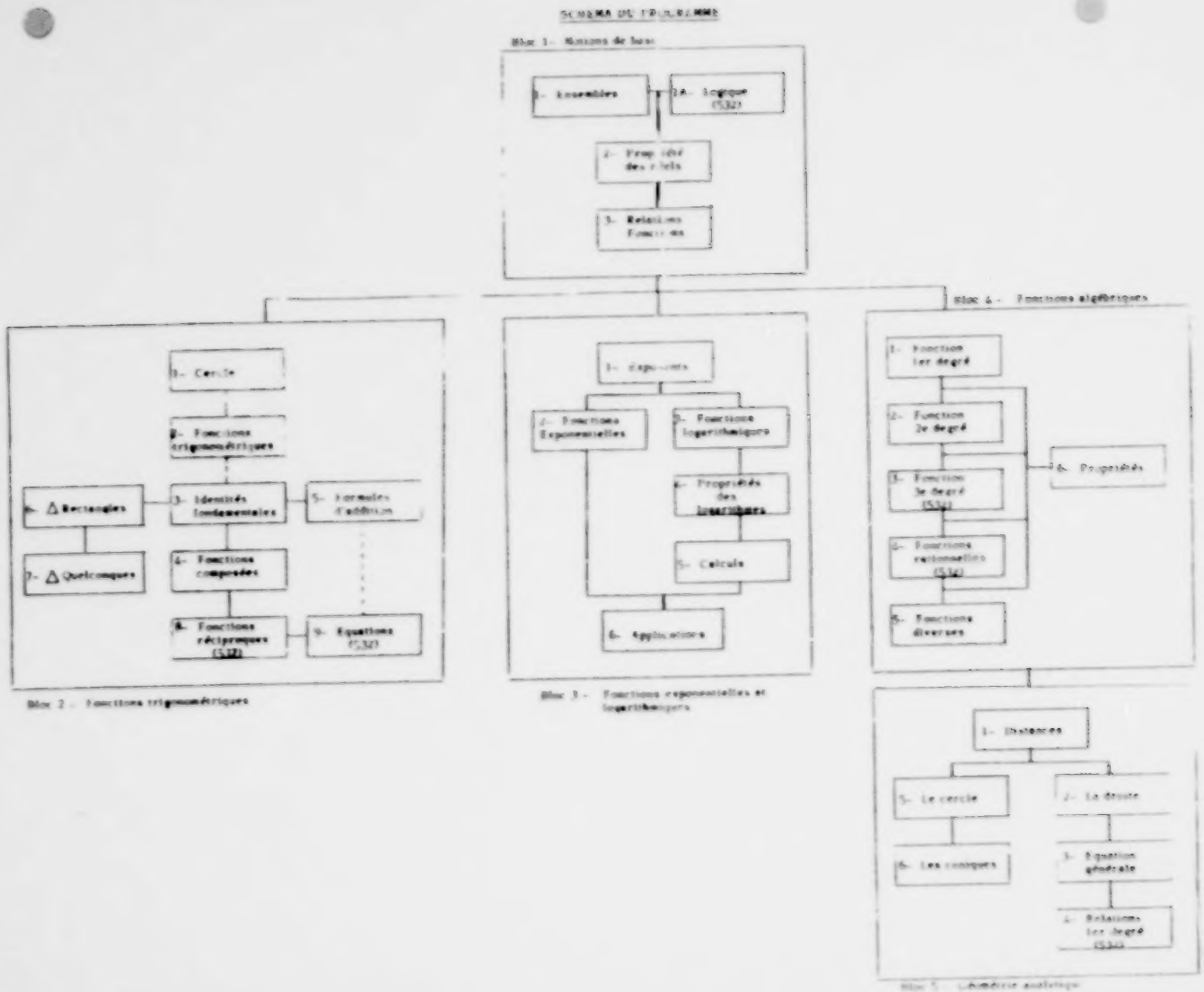
2- Diagnostic de programme

Deux examens de type diagnostique seront administrés durant l'année et porteront sur les sujets suivants:

Examen 522-02: les fonctions trigonométriques

Examen 522-03: les fonctions exponentielles et logarithmiques.

Bien que conçus pour la mise à jour du programme, ces examens peuvent aussi aider à l'enseignement correctif, principalement en vue de l'examen ministériel.


SCHEMA DE PROGRAMME
Bloc 1 - Notions de base
1- Ensembles
2A- Logique (5.32)
2- Propriétés des réels
3- Relations Fonctions
Bloc 2 - Fonctions trigonométriques
1- Cercle
2- Fonctions trigonométriques
3- Identités fondamentales
4- Fonctions composées
5- Formules d'addition
6- Δ Rectangles
7- Δ Quelconques
8- Fonctions réciproques (5.32)
9- Equations (5.32)
Bloc 3 - Fonctions exponentielles et logarithmiques
1- Exposants
2- Fonctions Exponentielles
3- Fonctions logarithmiques
4- Propriétés des logarithmes
5- Calculs
6- Applications
Bloc 4 - Fonctions algébriques
1- Fonction 1er degré
2- Fonction 2e degré
3- Fonction 3e degré (5.32)
4- Fonctions rationnelles (5.32)
5- Fonctions diverses
6- Propriétés
Bloc 5 - Géométrie analytique
1- Distances
2- La droite
3- Equation générale
4- Relations 1er degré (5.32)
5- Le cercle
6- Les coniques

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1	Ensembles
Objectif:	La compréhension des fondements du langage ensembliste

Contenu	Objectifs de comportement	
1. Concept d'ensemble	i 1,1	Illustrer le concept d'ensemble par des exemples pertinents.
	i 1,2	Décrire en extension un ensemble donné.
	i 1,3	Décrire en compréhension un ensemble décrit en extension, et vice-versa.
	i 1,4	Représenter graphiquement un ensemble donné par diagramme de Venn.
	T 1,5	Se prononcer correctement sur l'appartenance d'un élément à un ensemble donné.
2. Ensemble vide et ensemble référentiel	i 2,1	Donner la définition de l'ensemble vide $\emptyset$.
	i 2,2	Choisir un ensemble référentiel U convenable pour un problème donné.
3. Cardinalité	i 3,1	Dire à quelle condition 2 ensembles donnés sont équipotents.
	i 3,2	Donner la définition d'un ensemble fini.
	i 3,3	Donner la définition d'un ensemble infini.
	T 3,4	Dire si un ensemble donné est fini ou infini.
	T 3,5	Dire la cardinalité d'un ensemble fini donné.

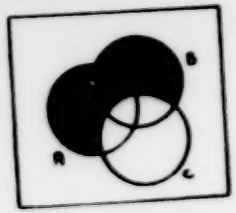
	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1	Ensembles
Objectif:	La compréhension des fondements du langage ensembliste

Contenu	Objectifs de comportement
4. Relations entre ensembles	1 4,1 Donner la définition de l'égalité de 2 ensembles. 1 4,2 Se prononcer correctement sur l'égalité de 2 ensembles donnés. 1 4,3 Donner la définition de l'inclusion d'un ensemble A dans un ensemble B. 1 4,4 Se prononcer correctement sur l'inclusion d'un ensemble donné A dans un ensemble donné B. 1 4,5 Donner la définition de l'inclusion stricte d'un ensemble A dans un ensemble B. 1 4,6 Se prononcer correctement sur l'inclusion stricte d'un ensemble donné A dans un ensemble donné B. T 4,7 Résoudre des problèmes variés sur les notions d'appartenance et d'inclusion avec performance de 9 sur 10.
5. Intersection	1 5,1 Donner la définition de l'intersection de 2 ensembles A et B. 1 5,2 Représenter graphiquement l'intersection de 2 ensembles par un diagramme de Venn. 1 5,3 Décrire l'intersection de 2 ensembles donnés.
6. Réunion	1 6,1 Donner la définition de la réunion de 2 ensembles A et B. 1 6,2 Représenter graphiquement la réunion de 2 ensembles par un diagramme de Venn. 1 6,3 Décrire la réunion de 2 ensembles donnés.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1	Ensembles
Objectif:	La compréhension des fondements du langage ensembliste

Contenu	Objectifs de comportement		
7. Complément	i	7,1	Donner la définition du complément d'un ensemble A par rapport à un ensemble référentiel U.
	i	7,2	Représenter sur diagramme de Venn le complément d'un ensemble A par rapport à un référentiel donné U.
	i	7,3	Décrire le complément d'un ensemble donné A par rapport à son référentiel U.
8. Propriétés des opérations sur les ensembles	enr	8,1	Enoncer les propriétés de chacune des opérations sur les ensembles.
	enr	8,2	Vérifier chacune de ces propriétés sur un diagramme de Venn.
	enr	8,3	Vérifier une propriété donnée des ensembles, à partir de 3 ensembles définis en extension.
9. Synthèse	?	9,1	Décrire, à l'aide d'opérations données, une région donnée d'un diagramme de Venn, avec performance de 8 sur 10.

Ex: Décrire la région hachurée à l'aide des opérations: U, ∩ et |



	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1	Ensembles
Objectif:	La compréhension des fondements du langage ensembliste

Contenu	Objectifs de comportement
	T 9.2 Effectuer une série d'opérations successives sur 3 ensembles donnés, avec performance de 8 sur 10. T 9.3 Résoudre, à l'aide des opérations ensemblistes, des problèmes de dénombrement faisant appel à des situations concrètes, avec performance de 8 sur 10.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1 A	Logique (532)
Objectif:	La connaissance des éléments du langage propositionnel

Contenu	Objectifs de comportement
1. Propositions et formes propositionnelles	I 1,1 Donner la définition d'une proposition. I 1,2 Donner au moins 10 exemples de propositions, tirées du langage courant. I 1,3 Donner la définition de "forme propositionnelle". I 1,4 Donner au moins 10 exemples de formes propositionnelles. T 1,5 Trouver l'ensemble-solution d'une forme propositionnelle donnée, connaissant le domaine de la variable, avec performance du 9 sur 10.
2. Propositions composées	I 2,1 Distinguer une proposition simple et une proposition composée. I 2,2 Former les propositions composées suivantes à l'aide du connectif adéquat: - négation - conjonction - disjonction - conditionnelle - biconditionnelle I 2,3 Se prononcer correctement sur la valeur de vérité de chacune des propositions composées de l'objectif 2,2. T 2,4 Connaissant la valeur de vérité de 2 propositions simples données, établir la valeur de vérité de la proposition composée, formée à partir de ces 2 propositions et d'un connectif donné. T 2,5 Ecrire en langage symbolique une proposition composée donnée, tirée du langage courant, avec performance de 9 sur 10.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1 A	Logique (532)
Objectif:	La connaissance des éléments du langage propositionnel

Contenu	Objectifs de comportement
3. Opérations sur les propositions	1 3,1 Etablir la table de vérité de $p \rightarrow q$, $p \wedge q$, $p \leftrightarrow q$, $p \vee q$, $p \vee q \rightarrow p$.
	1 3,2 Etablir la table de vérité d'une formule qui contient au plus trois propositions simples, avec performance de 9 sur 10.
	1 3,3 Donner la définition d'une tautologie.
	1 3,4 Donner la définition d'une contradiction.
	1 3,5 Donner la définition d'une implication logique.
	1 3,6 Donner la définition d'une équivalence logique.
	T 3,7 Vérifier si une formule donnée est une tautologie.
	T 3,8 Vérifier si une formule donnée est une contradiction.
	T 3,9 Vérifier si une formule donnée est une implication logique.
	T 3,10 Vérifier si une formule donnée est une équivalence logique.
4. Propriétés des opérations logiques	1 4,1 Vérifier par table de vérité les propriétés suivantes: a) Commutativité de $\vee$ et $\wedge$ b) Associativité de $\vee$ et $\wedge$ c) Distributivité de $\vee$ sur $\wedge$ et de $\wedge$ sur $\vee$. d) Lois de De Morgan. e) Non commutativité de $\rightarrow$

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 1.8	Logique (532)
Objectif:	La connaissance des éléments du langage propositionnel
Contenu	Objectifs de comportement
5. Quantificateurs	I 4,2 Trouver dans le langage courant des exemples pour les propriétés énoncées en 4,1.
	I 5,1 Donner la signification des quantificateurs ∀ et ∃.
	I 5,2 Former une proposition à partir d'une forme propositionnelle donnée et d'un quantificateur donné.
	I 5,3 Etablir la valeur de vérité d'une proposition formée d'une forme propositionnelle simple et d'un quantificateur. Ex: $\exists x\ [(x - 3) = 4]$
	T 5,4 Exprimer en langage courant une forme propositionnelle quantifiée donnée. (Ex: si P(x) veut dire: "x est un menteur, qui signifie ∀x P(x) ?)
	T 5,5 Enoncer la loi de négation du quantificateur universel.
	T 5,6 Enoncer la loi de négation du quantificateur existentiel.
	T 5,7 Transposer les lois énoncées en 5,5 et 5,6 à des expressions du langage courant.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 2	Les nombres réels
Objectif:	La compréhension de quelques propriétés des nombres réels

Contenu	Objectifs de comportement
1. Sous-ensembles de $\mathbb{R}$	1 1,1 Décrire l'ensemble $\mathbb{N}$. 1 1,2 Décrire l'ensemble $\mathbb{Z}$. 1 1,3 Donner la définition de $\mathbb{Q}$. 1 1,4 Donner la définition de $\mathbb{D}$. 1 1,5 Donner la définition de $\mathbb{D}$. T 1,6 Représenter l'ensemble $\mathbb{R}$ et ses sous-ensembles $\mathbb{N}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{D}$ sur un même diagramme de Venn. T 1,7 Énoncer les relations d'inclusion entre les sous-ensembles caractéristiques de $\mathbb{R}$. Ex: $\mathbb{Z} \subseteq \mathbb{Q}$ T 1,8 Dire, de la façon la plus précise, à quel sous-ensemble de $\mathbb{R}$ appartient un élément donné, avec performance de 8 sur 10. Ex: $-2/3 \in \mathbb{Z}$
2. Propriétés des opérations dans $\mathbb{R}$	1 2,1 Énoncer les propriétés de $\cdot$ et $+$ dans $\mathbb{R}$. 1 2,2 Exprimer symboliquement les propriétés énoncées en 1,1. T 2,3 Factoriser un polynôme donné du 2e degré à l'aide des propriétés des nombres réels, avec performance de 8 sur 10. T 2,4 Donner la ou les propriétés qui permettent de résoudre une équation du 1er degré.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 2	Les nombres réels
Objectif:	La compréhension de quelques propriétés des nombres réels

Contenu	Objectifs de comportement
3. Ordre dans $\mathbb{R}$	i 3,1 Enoncer le postulat de trichotomie dans $\mathbb{R}$. i 3,2 Enoncer les lois suivantes pour $a, b, c \in \mathbb{R}$. 1) Si $a<b$ et $b<c$ alors, $a<c$. 2) Si $c>0$, $a<b$ $\Rightarrow$ $ac<bc$. 3) Si $c<0$, $a<b$ $\Rightarrow$ $ac>bc$. T 3,3 Vérifier les lois énoncées en 2,3 à l'aide de nombres réels donnés. T 3,4 Résoudre une inéquation donnée, se ramenant à la forme $ax \leq b$ avec performance de 8 sur 10. (Cet objectif sera repris ultérieurement)
4. Intervalles	i 4,1 Décrire en compréhension: a) l'intervalle fermé $[a,b]$ b) l'intervalle ouvert $]a,b[$ c) l'intervalle semi-ouvert $]a,b]$ d) l'intervalle semi-ouvert $[a,b[$ i 4,2 Représenter graphiquement un intervalle donné. T 4,3 Représenter, par un intervalle, un sous-ensemble de $\mathbb{R}$ décrit en compréhension. Ex: représenter $\{x \mid 0 < x + 2 < 4\}$ par un intervalle.

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 2	Les nombres réels
Objectif:	La compréhension de quelques propriétés des nombres réels

Contenu	Objectifs de comportement
	T 4,4 Représenter graphiquement la réunion ou l'intersection de 2 intervalles donnés.
5. Densité (532)	I 5,1 Donner la définition de la densité d'un sous-ensemble de $\mathbb{R}$. T 5,2 Se prononcer correctement sur la densité des ensembles suivants: $\mathbb{R}$, $\mathbb{Z}$, $\mathbb{Q}$, $\mathbb{R}^+$, $\mathbb{N}$

	Bloc no: 1 Notions de base
Unité no: 3	Relations et fonctions
Objectif:	La revue de la terminologie nécessaire à l'étude des fonctions réelles

Contenu	Objectifs de comportement
1. Produit cartésien	I 1,1 Donner la définition du produit cartésien de 2 ensembles.
	I 1,2 Décrire le produit cartésien de 2 ensembles donnés, chacun comprenant au plus 4 éléments.
	I 1,3 Représenter graphiquement le produit cartésien de 2 ensemble donnés, chacun comprenant au plus 4 éléments.
	I 1,4 Représenter graphiquement le produit cartésien de 2 intervalles donnés.
2. Relations	I 2,1 Donner la définition d'une relation R de A dans B.
	I 2,2 Représenter sur graphique saggital une relation donnée, décrite en extension.
	I 2,3 Représenter sur graphique cartésien une relation donnée, décrite en extension.
3. Domaine et codomaine	I 3,1 Donner la définition du domaine d'une relation R.
	I 3,2 Donner la définition du codomaine d'une relation R.
	I 3,3 Donner le domaine et le codomaine d'une relation donnée, décrite en extension.
	I 3,4 Donner le domaine et le codomaine d'une relation représentée sur graphique saggital.
	T 3,5 Donner le domaine et le codomaine d'une relation représentée sur graphique cartésien, avec performance de 8 sur 10.

Bloc no: 1 Notions de base

Unité no: 3 Relations et fonctions

Objectif: La revue de la terminologie nécessaire à l'étude des fonctions réelles

Contenu	Objectifs de comportement
4. Relations réciproques	1 4,1 Donner la définition de la réciproque d'une relation R. 1 4,2 Enumérer les couples de R^{-1}, à partir des couples d'une relation donnée R. T 4,3 A partir du graphique cartésien d'une relation R, tracer sans calcul le graphique cartésien de R^{-1}, avec performance de 8 sur 10.
5. Fonctions	1 5,1 Donner la définition d'une fonction f de A dans B. 1 5,2 Dire si un ensemble de couples donné est une fonction. 1 5,3 Dire si un graphique sagittal donné représente une fonction. T 5,4 Distinguer un graphique cartésien fonctionnel d'un graphique non fonctionnel.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 1 Introduction

Objectif: La compréhension de quelques propriétés du cercle trigonométrique

Contenu	Objectifs de comportement
1. Angles	1 1,1 Définir un angle comme la rotation d'une demi-droite autour de son origine. 1 1,2 Tracer un angle dont la mesure en degrés est donnée, et ce sans erreur.
2. Mesure des angles	1 2,1 Donner la définition de la mesure en radians d'un angle. 1 2,2 Transformer sans erreur en radians la mesure en degrés d'un angle donné. 1 2,3 Transformer sans erreur en degrés la mesure en radians d'un angle donné. 1 2,4 A partir de la mesure en radians ou en degrés d'un angle en position canonique, dire dans quel quadrant se trouve le côté terminal, avec performance de 9 sur 10.
3. Le cercle trigonométrique	1 3,1 Représenter graphiquement le cercle unité. 1 3,2 Situer correctement les points suivants sur le cercle trigonométrique: $P(\frac{\pi}{2})$, $P(\pi)$, $P(\frac{3\pi}{2})$, $P(2\pi)$. 1 3,3 Donner les coordonnées des points énumérés en 3,2. 1 3,4 Situer, avec performance de 9 sur 10, sur le cercle trigonométrique, les points dont la forme générale est $P(k\frac{\pi}{2})$, $P(k\frac{\pi}{4})$, $P(k\frac{\pi}{3})$, $P(k\frac{\pi}{6})$, $(k\frac{\pi}{n})$ où $k \in \mathbb{Z}$. 1 3,5 Calculer les valeurs de $P(\frac{\pi}{6})$, $P(\frac{\pi}{3})$, $P(\frac{\pi}{4})$ à l'aide de la relation de Pythagore. 1 3,6 Enumérer sans erreur les coordonnées trouvées en 3,2 et 3,5. T 3,7 A l'aide de la symétrie du cercle et des valeurs données en 3,5, donner avec performance de 9 sur 10 les coordonnées de tout point du genre: $P(k\frac{\pi}{2})$, $P(k\frac{\pi}{4})$, $P(k\frac{\pi}{3})$, $P(k\frac{\pi}{6})$, $P(k\frac{\pi}{n})$ $k \in \mathbb{Z}$.

	Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques
Unité no: 1	Introduction
Objectif:	La compréhension de quelques propriétés du cercle trigonométrique

Contenu	Objectifs de comportement
4. Longueur d'arc	I 4,1 Enoncer la formule qui exprime la longueur d'un arc en fonction du rayon du cercle et de la mesure d'un angle. T 4,2 Calculer la longueur d'un arc intercepté par un angle au centre de mesure connue, sur un cercle de rayon donné.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 2 Définition des fonctions trigonométriques

Objectif: L'habileté à calculer les fonctions trigonométriques pour des valeurs caractéristiques

Contenu	Objectifs de comportement
1. Définition des fonctions trigonométriques	ⅈ 1.1 A l'aide du cercle trigonométrique, donner la définition des 6 fonctions trigonométriques pour $t \in \mathbb{R}$. ⅈ 1.2 Transposer les définitions citées en 1.1 pour des angles trigonométriques dont la mesure est en degrés ou en radians. ⅈ 1.3 Donner sans erreur la valeur de sint et cost pour $t = 0$ ($\theta = 90°$), $t = \frac{\Pi}{2}$ ($\theta = 90°$), $t = \Pi$ ($\theta = 180°$) et $t = \frac{3\Pi}{2}$ ($\theta = 360°$).
2. Calcul des fonctions dans le 1er quadrant	ⅈ 2.1 Donner sans erreur la valeur de sint et cost pour $t = \frac{\Pi}{6}$ ($\theta = 30°$), $t = \frac{\Pi}{4}$ ($\theta = 45°$) et $t = \frac{\Pi}{3}$ ($\theta = 60°$). ⅈ 2.2 Calculer sans erreur la valeur des 4 autres fonctions trigonométriques pour $t = 0$, $t = \frac{\Pi}{6}$, $t = \frac{\Pi}{4}$, $t = \frac{\Pi}{3}$, $t = \frac{\Pi}{2}$.
3. Calcul des fonctions dans les quadrants II, III, IV	ⅈ 3.1 Dire si une fonction trigonométrique donnée est positive ou négative dans un quadrant donné. ⅈ 3.2 Dire de quel signe est une fonction trigonométrique donnée, en n'importe lequel des points suivants: $t = k\Pi$, $t = \frac{k\Pi}{2}$, $t = \frac{k\Pi}{3}$, $t = \frac{k\Pi}{4}$, $t = \frac{k\Pi}{6}$, $k \in \mathbb{Z}$.

	Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques
Unité no: 2	Définition des fonctions trigonométriques
Objectif:	L'habileté à calculer les fonctions trigonométriques pour des valeurs caractéristiques

Contenu	Objectifs de comportement
	I 3,3 Trouver un arc de référence t' dans le 1er quadrant qui permette de calculer les fonctions trigonométriques de t, si P(t) est dans les quadrants II, III ou IV.
	T 3,4 Calculer correctement, 9 fois sur 10, la valeur d'une fonction trigonométrique donnée pour des multiples de π (180°), $\frac{\pi}{2}$ (90°), $\frac{\pi}{4}$ (45°), $\frac{\pi}{3}$ (60°) et $\frac{\pi}{6}$ (30°).
4. Résolution d'équations simples	T 4,1 Résoudre 8 fois sur 10 des équations du genre: $\sin t = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ $t \in [0,2\pi]$, $\cos t = \frac{\sqrt{2}}{2}$ $t \in [0,2\pi]$
5. Cofonctions et réductions	I 5,1 Connaissant les coordonnées cartésiennes de P(t) = (x,y), à l'aide du cercle trigonométrique exprimer en fonction de x et y les coordonnées de points du type a) $P(\frac{\pi}{2}t + n\pi)$ $n \in \mathbb{Z}$ b) $P(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{2})$ L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.
	T 5,2 A l'aide du cercle trigonométrique, réduire 8 fois sur 10 à des fonctions de t des fonctions du type a) $\sin(\frac{\pi}{2}t + n\pi)$ $n \in \mathbb{Z}$ b) $\sin(\frac{\pi}{2}t \pm \frac{\pi}{2})$ ex.: $\sin(\frac{\pi}{2} - t) = \text{cost}$.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 2 Définition des fonctions trigonométriques

Objectif: L'habileté à calculer les fonctions trigonométriques pour des valeurs caractéristiques

Contenu	Objectifs de comportement
	T 5.3 A l'aide du cercle trigonométrique, réduire 8 fois sur 10 à des fonctions de t des fonctions du type a) $\cos\left(\frac{\pi}{2} \pm n\pi\right)$ $n \in \mathbb{Z}$ b) $\cos\left(\frac{\pi}{2} \pm \frac{\pi}{2}\right)$

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 3 Identités fondamentales

Objectif: L'habileté à démontrer des identités nouvelles à partir de la connaissance de quelques identités de base

Contenu	Objectifs de comportement
1. Relations entre les 6 fonctions	I 1,1 Exprimer les relations entre les fonctions trigonométriques, à savoir: $\operatorname{tg} t = \frac{\sin t}{\cos t}$ $\quad \operatorname{ctg} t = \frac{\cos t}{\sin t}$ $\quad \sec t = \frac{1}{\cos t}$ $\quad \operatorname{cosec} t = \frac{1}{\sin t}$ $\quad \operatorname{tg} t \operatorname{ctg} t = 1.$
	I 1,2 A l'aide de valeurs connues de $\cos t$ et $\sin t$, évaluer sans erreur: $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$, $\operatorname{cosec} t$, $\sec t$.
2. $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$ et variantes	I 2,1 Démontrer l'identité $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$.
	I 2,2 A partir de l'identité $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$, démontrer l'identité $1 + \operatorname{tg}^2 t = \sec^2 t$.
	I 2,3 A partir de l'identité $\sin^2 t + \cos^2 t = 1$, démontrer l'identité $1 + \operatorname{ctg}^2 t = \operatorname{cosec}^2 t$.
	T 2,4 Exprimer une fonction trigonométrique donnée en fonction du sinus ou du cosinus dans un intervalle donné, et ce avec performance de 9 sur 10.
3. Applications au calcul	T 3,1 Connaissant la valeur de $\sin A$, calculer la valeur de $\cos A$, $\operatorname{tg} A$ ou $\operatorname{ctg} A$, quand A appartient à un intervalle donné.
	T 3,2 Connaissant la valeur de $\cos A$, calculer la valeur de $\sin A$, $\operatorname{tg} A$ ou $\operatorname{ctg} A$, quand A appartient à un intervalle donné.

	Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques
Unité no: 3	Identités fondamentales
Objectif:	L'habileté à démontrer des identités nouvelles à partir de la connaissance de quelques identités de base

Contenu	Objectifs de comportement
4. Démonstrations	T 4.1 Démontrer des identités nouvelles, à l'aide des identités énoncées en 1.1; 2.1; 2.2 et 2.3 avec performance de 7 sur 10.

	Bloc no: II Les fonctions trigonométriques
Unité no: 4	Etude des fonctions trigonométriques
Objectif:	La compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques simples et composées

Contenu	Objectifs de comportement
1. La fonction $y = \sin t$	i 1.1 A l'aide d'un tableau de valeurs, tracer le graphique cartésien de $y = \sin t$ pour $t \in [0, 2\pi]$. i 1.2 Justifier à l'aide du cercle trigonométrique la périodicité de la fonction sinus. i 1.3 Déterminer les intervalles de croissance et de décroissance de la fonction sinus dans l'intervalle $[0, 2\pi]$. i 1.4 Donner le domaine et le codomaine de $y = \sin t$. T 1.5 Tracer le graphique cartésien de $y = \sin t$, pour $t \in \mathbb{R}$.
2. La fonction $y = \cos t$	i 2.1 A partir d'un tableau de valeurs, tracer le graphique cartésien de $y = \cos t$ pour $t \in [0, 2\pi]$. i 2.2 Justifier à l'aide du cercle trigonométrique la périodicité de la fonction cosinus. i 2.3 Déterminer les intervalles de croissance et de décroissance de la fonction $y = \cos t$ dans l'intervalle $[0, 2\pi]$. i 2.4 Donner le domaine et le codomaine de la fonction $y = \cos t$. T 2.5 Tracer le graphique cartésien de $y = \cos t$, pour $t \in \mathbb{R}$. T 2.6 Comparer les graphiques cartésiens de $y = \sin t$ et $y = \cos t$.
3. La fonction $y = \operatorname{tg} t$	i 3.1 A l'aide d'un tableau de valeurs, tracer le graphique de la fonction $y = \operatorname{tg} t$, si $t \in \left]-\pi/2, \pi/2\right[$.

Bloc no: 3 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 8 Etude des fonctions trigonométriques

Objectif: La compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques simples et composées

Contenu	Objectifs de comportement
	1 3,2 Expliquer mathématiquement pourquoi $t = \frac{\pi}{2}$ et $t = -\frac{\pi}{2}$ n'appartiennent pas au domaine de la fonction tangente.
	1 3,3 Donner le domaine et le codomaine de $y = \text{tg } t$.
	T 3,4 Tracer le graphique de $y = \text{tg } t$, $t \in]-3\pi/2, -\pi/2[\cup]-\pi/2, \pi/2[\cup]\pi/2, 3\pi/2[$
	T 3,5 A partir du graphique cartésien de $y = \text{tg } t$, déterminer la période de la fonction tangente.
4. Fonctions $y = \cos bx$ et $y = \sin bx$ $(b > 0)$	1 4,1 Expliquer le rôle de "b" dans les fonctions définies par $y = \sin bx$ et $y = \cos bx$, $b > 0$.
	1 4,2 Déterminer, sans erreur, la période d'une fonction donnée, définie par une équation du type $y = \cos bx$ ou $y = \sin bx$, où $b > 0$.
	T 4,3 A partir du graphique cartésien d'une fonction f, d'équation $y = \cos bx$ ou $y = \sin bx$ $(b > 0)$, déterminer sans erreur la période de la fonction.
	T 4,4 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée d'équation $y = \cos bx$, où $b > 0$.
	T 4,5 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée d'équation $y = \sin bx$, où $b > 0$.
5. Les fonctions $y = A \sin bx$ et $y = A \cos bx$ $(A \neq 0, b > 0)$	1 5,1 Expliquer le rôle de A dans les fonctions qui ont comme équation $y = A \sin bx$ ou $y = A \cos bx$ $(b > 0, A \neq 0)$.

Bloc no : 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no : 4 Etude des fonctions trigonométriques

Objectif : La compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques simples et composées

Contenu	Objectifs de comportement
6. Fonctions $y = A \sin(bx + c)$ et $y = A \cos(bx + c)$ $(A \neq 0, b > 0)$ (592)	1 5.1 Déterminer sans erreur l'amplitude d'une fonction définie par une équation du genre $y = A \sin bx$ ou $y = A \cos bx$ $(b > 0, A \neq 0)$.
	T 5.2 Etant donné le graphique cartésien d'une fonction du genre $y = A \sin bx$ ou $y = A \cos bx$ $(b > 0, A \neq 0)$, déterminer sans erreur : a) la période de la fonction b) l'amplitude de la fonction.
	T 5.4 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée d'équation $y = A \sin bx$ $(A \neq 0, b > 0)$.
	T 5.5 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée d'équation $y = A \cos bx$ $(A \neq 0, b > 0)$.
	1 6.1 Expliquer le rôle de "c" dans des fonctions d'équations $y = A \sin(bx + c)$ ou $y = A \cos(bx + c)$, $(A \neq 0, b > 0)$.
	1 6.2 Déterminer le déphasage d'une courbe d'équation $y = A \sin(bx + c)$ par rapport à une courbe d'équation $y = A \sin bx$ $(A \neq 0, b > 0)$.
	1 6.3 Déterminer le déphasage d'une courbe d'équation $y = A \cos(bx + c)$ par rapport à une courbe d'équation $y = A \cos bx$ $(A \neq 0, b > 0)$.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 4 Etude des fonctions trigonométriques

Objectif: La compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques simples et composées

Contenu	Objectifs de comportement
	T 6.4 A partir du graphique cartésien d'une fonction dont l'équation est de la forme $y = A \sin(bx + c)$ ou $y = A \cos(bx + c)$, où $A \neq 0$, $b > 0$, déterminer sans erreur: a) sa période b) sa fréquence c) son amplitude d) son déphasage par rapport à une courbe donnée. T 6.5 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée définie par une équation de la forme $y = A \sin(bx + c)$ ($A \neq 0$, $b > 0$, $c \neq 0$). T 6.6 Tracer avec précision, 8 fois sur 10, le graphique cartésien d'une fonction donnée définie par une équation de la forme $y = A \cos(bx + c)$ ($A \neq 0$, $b > 0$, $c \neq 0$).

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 5 Formules d'addition

Objectif: L'habileté à démontrer des identités nouvelles à l'aide des formules d'addition

Contenu	Objectifs de comportement
1. $\cos(u \pm v)$	1 1.1 Énoncer les formules suivantes: a) $\cos(u - v) = \cos u \cos v + \sin u \sin v$ b) $\cos(u + v) = \cos u \cos v - \sin u \sin v$.
2. $\sin(u \pm v)$	1 2.1 Énoncer les formules suivantes: a) $\sin(u + v) = \sin u \cos v + \sin v \cos u$ b) $\sin(u - v) = \sin u \cos v - \sin v \cos u$.
3. $\operatorname{tg}(u \pm v)$	1 3.1 À l'aide des formules énoncées en 1.1 et 2.1, démontrer les identités suivantes: $\operatorname{tg}(u + v) = \frac{\operatorname{tg} u + \operatorname{tg} v}{1 - \operatorname{tg} u \operatorname{tg} v}$ $\operatorname{tg}(u - v) = \frac{\operatorname{tg} u - \operatorname{tg} v}{1 + \operatorname{tg} u \operatorname{tg} v}$.
4. $\sin 2u$ et $\cos 2u$	1 4.1 Démontrer les identités suivantes: $\sin 2u = 2 \sin u \cos u$ $\cos 2u = \cos^2 u - \sin^2 u$ $= 1 - \sin^2 u$ $= \cos^2 u - 1$.

	Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques
Unité no: 5	Formules d'addition
Objectif:	L'habileté à démontrer des identités nouvelles à l'aide des formules d'addition

Thème	Objectifs de comportement
5. Démonstrations	T 5.1 Vérifier, 9 fois sur 10, une formule de réduction donnée, à l'aide des identités énoncées en 1.1; 2.1, 3.1 et 4.1.
	T 5.2 Démontrer une identité nouvelle donnée, à l'aide des identités énoncées en 1.1; 2.1; 3.1 et 4.1.
6. Applications au calcul	T 6.1 Calculer la valeur d'une fonction trigonométrique d'un nombre pouvant s'exprimer comme une somme ou une différence de multiples de π, $\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{6}$. L'élève doit réussir 9 problèmes sur 10.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 6 Le triangle rectangle

Objectif: L'application des fonctions trigonométriques à des situations courantes

Contenu	Objectifs de comportement	
1. Rapports dans le triangle rectangle	1 1,1	Enoncer les définitions des rapports sin, cos et tg dans le triangle rectangle.
	1 1,2	Dans un triangle rectangle dont on connaît la mesure des 3 côtés, calculer sans erreur, à 2 décimales près, la valeur des 3 rapports trigonométriques pour un angle donné.
2. Utilisation des tables	1 2,1	Trouver, à l'aide d'une table, la valeur d'un rapport donné pour un angle donné.
	1 2,2	Evaluer, à l'aide d'une table, la mesure de l'angle dont on connaît la valeur d'un des 3 rapports trigonométriques.
3. Résolution des triangles rectangles	1 3,1	Etant donné les mesures d'un côté et d'un angle aigu d'un triangle rectangle, évaluer à 2 décimales près la mesure d'un autre côté, et ce avec performance de 9 sur 10.
	1 3,2	Connaissant la mesure de 2 côtés d'un triangle rectangle, évaluer la mesure d'un angle aigu de ce triangle, et ce avec une performance de 9 sur 10.
4. Applications	T 4,1	Résoudre des problèmes écrits, faisant appel à des situations concrètes, dans lesquels il doit calculer la longueur d'un côté donné d'un triangle rectangle, à partir d'un angle aigu et d'un côté donnés. L'élève doit réussir 8 problèmes sur 10.
	T 4,2	Résoudre des problèmes écrits, faisant appel à des situations concrètes, dans lesquelles il doit calculer la mesure d'un angle aigu d'un triangle rectangle, à partir de 2 côtés donnés. L'élève doit réussir 8 problèmes sur 10.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 7 Les triangles quelconques

Objectif: L'application des fonctions trigonométriques à des situations courantes

Contenu	Objectifs de comportement
1. Loi des sinus	1 1.1 Énoncer la loi des sinus.
	1 1.2 Trouver, par la loi des sinus, la valeur des éléments inconnus d'un triangle dont on connaît la mesure d'un côté et des 2 angles adjacents.
	1 1.3 Trouver, par la loi des sinus, la valeur des éléments inconnus d'un triangle dont on connaît la mesure de 2 côtés et d'un angle opposé à l'un de ces 2 côtés; l'élève doit tenir compte des 2 cas possibles.
2. Loi des cosinus	1 2.1 Énoncer la loi des cosinus.
	1 2.2 Trouver, par la loi des cosinus, la mesure d'un côté d'un triangle, connaissant les 2 autres côtés et l'angle compris entre eux.
	1 2.3 Connaissant la mesure des 3 côtés d'un triangle, trouver la mesure d'un angle donné de ce triangle.
	1 2.4 À l'aide des lois des sinus et des cosinus, déterminer la mesure des éléments inconnus d'un triangle dont on connaît: a) 2 côtés et 1 angle b) 2 angles et 1 côté c) 3 côtés.
3. Applications	1 3.1 Résoudre, 8 fois sur 10, des problèmes écrits qui se traduisent mathématiquement par une résolution de triangles quelconques.

Bloc no: 7 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 8 Les fonctions trigonométriques inverses (533)

Objectif: La connaissance et la compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques inverses

Contenu	Objectifs de comportement
1. Fonctions Sin et arcsin	i 1.1 Donner la définition de y = Sin x. i 1.2 Déterminer le domaine et le codomaine de y = Sin x. i 1.3 Donner la définition de y = arcsin x. i 1.4 Déterminer le domaine et le codomaine de y = arcsin x. i 1.5 Tracer le graphique cartésien de y = arcsin x.
2. Fonctions Cos et arccos	i 2.1 Donner la définition de y = Cos x. i 2.2 Déterminer le domaine et le codomaine de y = Cos x. i 2.3 Donner la définition de y = arccos x. i 2.4 Déterminer le domaine et le codomaine de y = arccos x. i 2.5 Tracer le graphique cartésien de y = arccos x.
3. Fonctions Tg et arctg	i 3.1 Donner la définition de y = Tg x. i 3.2 Déterminer le domaine et le codomaine de y = Tg x. i 3.3 Donner la définition de y = arctgx. i 3.4 Déterminer le domaine et le codomaine de y = arctgx. i 3.5 Tracer le graphique cartésien de y = arctgx.

	Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques
Unité no: 8	Les fonctions trigonométriques inverses (532)
Objectif:	La connaissance et la compréhension des principales caractéristiques des fonctions trigonométriques inverses

Contenu	Objectifs de comportement
A. Applications	T 8.1 Évaluer sans table une fonction trigonométrique inverse donnée dont l'image est un multiple de π, $\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{6}$, avec performance de 8 sur 10. ex.: Évaluer $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$ Évaluer $\arccos \tg \sqrt{3}$. T 8.2 Résoudre, avec performance de 9 sur 10, des équations du genre $\arcsin x = \frac{\pi}{2}$. T 8.3 Démontrer des identités variées comportant des fonctions trigonométriques inverses, avec performance de 8 sur 10.

Bloc no: 2 Les fonctions trigonométriques

Unité no: 9 Les équations trigonométriques (532)

Objectif: La résolution d'équations trigonométriques

Contenu	Objectifs de comportement
1. Equations de forme $af(x) + b = 0$	A 1.1 Résoudre, avec performance de 9 sur 10, une équation trigonométrique donnée, d'équation $f(x) + b = 0$, où x appartient à un intervalle donné. T 1.2 Résoudre, avec performance de 9 sur 10, une équation trigonométrique donnée de la forme $af(x) + b = 0$, où x appartient à un intervalle donné.
2. Equations de forme $(af(x) + b)(cf(x) + d) = 0$	A 2.1 Résoudre, avec performance de 9 sur 10, une équation trigonométrique donnée de la forme $(af(x) + b)(cf(x) + d) = 0$, où x appartient à un intervalle donné. T 2.2 Résoudre, avec performance de 8 sur 10, une équation trigonométrique donnée se ramenant à la forme $(af(x) + b)(cf(x) + d) = 0$, où x appartient à un intervalle donné. sur 2.3 Résoudre, avec performance de 8 sur 10, une équation trigonométrique donnée se ramenant à la forme $(af(x) + b)(cf(x) + d) = 0$, où $x \in \mathbb{R}$.

	Bloc no: 9 *Fonctions exponentielles et logarithmiques*
Unité no: 1	Exposants
Objectif:	La simplification d'expressions algébriques complexes par les lois des exposants

Contenu	Objectifs de comportement
1. Lois des exposants entiers	I 1,1 Enoncer sans erreur chacune des lois des exposants pour $a \in \mathbb{R}^* \setminus \{0\}$ et $m, n \in \mathbb{N}^*$ 1) $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ 2) $a^m/a^n = a^{m-n}$ 3) $(ab)^m = a^m b^m$ 4) $(a/b)^m = a^m/b^m$ 5) $a^0 = 1$ 6) $a^{-n} = 1/a^n$.
	T 1,2 Simplifier et calculer des expressions numériques complexes à l'aide des lois énoncées en 1.1, avec performance de 8 sur 10.
	T 1,3 Simplifier des expressions algébriques complexes à l'aide des lois énoncées en 1.1, avec performance de 8 sur 10.
2. Exposants rationnels	I 1,4 Donner la définition de $b^{m/n}$ pour $b \in \mathbb{R}^* \setminus \{0\}$, $m \in \mathbb{Z}$, $n \in \mathbb{N}^* \setminus \{0\}$.
	I 1,5 Transformer en radical une expression affectée d'un exposant fractionnaire avec performance de 9 sur 10.
	I 1,6 Transposer pour des exposants rationnels les lois énoncées en 1.1.

	Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 1	Exposants
Objectif:	La simplification d'expressions algébriques complexes par les lois des exposants

Contenu	Objectifs de comportement
	T 1.7 Simplifier et calculer des expressions numériques complexes à l'aide des lois énoncées en 1.6, avec performance de 8 sur 10.
	T 1.8 Simplifier des expressions algébriques complexes à l'aide des lois énoncées en 1.6, avec performance de 8 sur 10.

	Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 2	La fonction exponentielle
Objectif:	La compréhension des caractéristiques de la fonction exponentielle

Contenu	Objectifs de comportement
1. Exposants réels	I 1,1 Donner une signification intuitive à b^0 ou $b \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$ et $x \in \mathbb{R}$.
	I 1,2 Transposer pour des exposants réels les lois énoncées en 2,1 (unité 1).
	T 1,3 Résoudre à l'aide des lois énoncées en 1,2 des équations exponentielles dont la résolution n'implique pas le recours aux logarithmes avec performance de 8 sur 10. ex.: $2^{2x} = 1/16$
2. La fonction exponentielle	I 2,1 Définir la fonction exponentielle de base a pour $a \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$.
	I 2,2 Représenter sur graphique cartésien 4 couples d'une fonction exponentielle donnée.
	I 2,3 Déduire des lois énoncées en 1,2 le domaine et le codomaine de la fonction exponentielle de type $f(x) = b^x$ où $b \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$.
3. Graphique cartésien de $y = b^x$ $(x \in \mathbb{R})$	I 3,1 Identifier le point $(0,1)$ comme appartenant au graphique cartésien de toute fonction exponentielle du type $y = b^x$ $(b \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\})$.
	T 3,2 Tracer avec précision, au moins 4 fois sur 5, le graphique cartésien d'une fonction donnée du type $f(x) = b^x$, $b \in]1, \infty[$.
	T 3,3 Tracer avec précision, au moins 4 fois sur 5, le graphique d'une fonction donnée du type $f(x) = b^x$, $b \in]0,1[$.

	Bloc no: 9 Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 7	La fonction exponentielle
Objectif:	La compréhension des caractéristiques de la fonction exponentielle

Contenu	Objectifs de comportement
	T 3,4 Se prononcer correctement quant à la croissance ou la décroissance d'une fonction exponentielle donnée de base connue.
	T 3,5 Trouver la base d'une fonction exponentielle dont on connaît un point du graphique, avec performance de 8 sur 10.
	par 3,6 A l'aide du graphique cartésien de $x \mapsto b^x$, donner à une décimale près une approximation pour b^x où $x \in]-2,2[$.

	Bloc no: 3 : Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 1	La fonction logarithmique
Objectif:	La représentation graphique de fonctions logarithmiques

Contenu	Objectifs de comportement
1. Forme exponentielle et forme logarithmique	i 1.1 Donner la relation entre forme exponentielle et forme logarithmique, à savoir: $b^p = x \Longleftrightarrow p = \log_b x$.
	i 1.2 Transformer sans erreur une identité logarithmique en identité exponentielle, et vice versa ex.: $\log_3 9 = 2 \Longleftrightarrow 3^2 = 9$.
	T 1.4 Evaluer sans table des logarithmes du genre $\log_b b^p$ (ex.: $\log_2 64 = 6$).
	T 1.5 Déterminer la base dans des expressions du genre $\log_a \frac{1}{121} = -2$.
	T 1.6 Isoler et trouver la valeur de la variable dans des expressions exponentielles du genre $3^{2x} = 27$.
2. Fonction $f(x) = \log_b x$	i 2.1 Donner la définition de la fonction logarithmique de base "b", $b \in \mathbb{R}^+ \setminus \{1\}$.
	i 2.2 Calculer 5 couples d'une fonction logarithmique donnée pour chacun des cas suivants: 1. $b > 1$ 2. $0 < b < 1$.
3. Graphique cartésien de $f(x) = \log_b x$	i 3.1 Donner le domaine et le codomaine de la fonction logarithmique.

Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques

Unité no: 1 La fonction logarithmique

Objectif:

Contenu	Objectifs de comportement
	1 3.2 Associer le point (1,0) au graphique cartésien de toute fonction d'équation $y = \log_b x$.
	T 3.3 Tracer le graphique cartésien d'une fonction logarithmique donnée où $b > 1$, avec performance de 8 sur 10.
	T 3.4 Tracer le graphique cartésien d'une fonction logarithmique donnée où $0 < b < 1$, avec performance de 8 sur 10.
	T 3.5 Se prononcer correctement sur la croissance ou la décroissance d'une fonction logarithmique, connaissant sa base.
	1 3.6 Déterminer le domaine d'une fonction définie par l'équation $y = \log_b (x + k)$ où $k \neq 0$.
	T 3.7 Tracer le graphique cartésien d'une fonction définie par l'équation $y = \log_b (x + k)$ où $k \neq 0$, $b > 1$. L'élève doit réussir 8 problèmes sur 9.

Unité no: 4	Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques
	Propriétés des logarithmes
Objectif:	La simplification d'expressions contenant des logarithmes

Contenu	Objectifs de comportement
1. Logarithme d'un produit	◆ 1.1 Énoncer la propriété $\log_b (x \cdot y) = \log_b x + \log_b y$
	◆ 1.2 Connaissant les valeurs de $\log_b a$ et $\log_b a$, trouver la valeur de $\log_b (x \cdot y)$.
2. Logarithme d'un quotient	◆ 2.1 Énoncer la propriété suivante: $\log_b (x/y) = \log_b x - \log_b y$.
	◆ 2.2 Connaissant la valeur de $\log_b a$ et $\log_b x$, trouver la valeur de $\log_b (x/y)$.
3. Logarithme d'un nombre à une puissance	◆ 3.1 Énoncer la propriété $\log_b a^p = p \log_b a$
	◆ 3.2 Connaissant la valeur de $\log_b a$, calculer $\log_b a^p$
4. Changement de base (537)	◆ 4.1 Énoncer la formule $\log_b N = \frac{\log_a N}{\log_a b}$
	◆ 4.2 Connaissant la valeur de $\log_a N$ et $\log_a b$, calculer $\log_b N$ avec performance de 9 sur 10.

Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques

Unité no: 8

Propriétés des logarithmes

Objectif:

La simplification d'expressions contenant des logarithmes

Contenu	Objectifs de comportement
5. Application	T 5.1 A l'aide des valeurs connues de $\log_b a$, $\log_b c$ et $\log_b d$, évaluer correctement 8 fois sur 10 des expressions de la forme $$\log_b \left(\frac{a^p c^q}{d^r} \right) \quad \text{où } p, q, r \in \mathbb{Q}$$ ex.: évaluer $\log_b \left[\frac{\sqrt{a} \cdot a^2}{\sqrt[3]{a}} \right]$ si $\log_b a = 0,7$ $\log_b c = 0,9$ $\log_b d = 0,6$. T 5.2 réduire à un terme, en citant à chaque étape la propriété employée, des expressions de la forme: $$\log_b \frac{x}{y} - \log_b \frac{x}{y} + n \log_b \frac{x}{y}$$ L'élève doit réussir 8 problèmes sur 10.

Bloc no: 3	Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 5	Calcul logarithmique
Objectif:	Le calcul rapide et précis des logarithmes décimaux

Contenu	Objectifs de comportement
1. Calcul de $\log x$ si $x \in [1,10[$	I 1.0 Calculer $\log_{10} a$ pour $a \in [1,10[$ à l'aide d'une table de logarithmes.
	I 1.1 Calculer $\text{antilog}_{10} B$ pour $B \in [0,1[$ à l'aide d'une table de logarithmes.
2. Calcul de $\log x$ si $x \in [10,\infty[$	I 2.0 Écrire sans erreur un nombre réel à l'aide de la notation scientifique.
	I 2.1 Calculer $\log_{10} x$ à l'aide d'une table de logarithmes pour $x \in [10,\infty[$.
	I 2.2 Calculer $\text{antilog}_{10} B$ pour $B \geq 1$ avec performance de 9 sur 10.
3. Calcul de $\log x$ si $x \in]0,1[$	I 3.1 Écrire un nombre comportant une caractéristique négative de 2 façons différentes, à savoir par exemple $\bar{1},3415$ ou $-0,6585$
	I 3.2 Calculer sans erreur $\log_{10} a$ à l'aide d'une table de logarithmes pour $a \in]0,1[$.
	I 3.3 Calculer $\text{antilog}_{10} B$ pour $B < 0$ avec performance de 7 sur 10.
4. Expressions complexes	T 4.1 Résoudre, avec performance de 8 sur 10, des équations du genre: $\log_{10}(x+1) - \log_{10} x = 3,414$

	Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 5	Calcul logarithmique
Objectif:	le calcul rapide et précis des logarithmes décimaux
Contenu	Objectifs de comportement
	? 6.2 A l'aide des logarithmes, donner la valeur, avec performance de 2 sur 10, d'expressions numériques complexes: ex.: $\frac{(3,013)^{1/3} \cdot (2,31)^{0,51}}{\sqrt[3]{402}}$.

	Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques
Unité no: 6	Equations
Objectif:	La résolution d'équations exponentielles et logarithmiques

Contenu	Objectifs de comportement
1. Equations	T 1.1 A l'aide des logarithmes, résoudre des équations exponentielles données, avec performance de 8 sur 10 ex.: 1) $2^{2x} = 2131$ 2) $e^{3x+1} = 5^{2x-7}$ 3) $10^{x \log 7} = 9$ T 1.2 Résoudre des équations logarithmiques données avec performance de 8 sur 10 ex.: 1) $\log_{10}(3x+2)x = 0$ 2) $2 \log(x-1) - \log(x^2-1) = 1$ T 2.1 Connaissant le taux de croissance (ou de décroissance) d'une population et P_0 la population initiale, a) Ecrire l'équation qui exprime la population à un temps "t". b) Evaluer la population à un temps donné à l'aide de l'équation trouvée. c) Calculer le temps que prendra la population pour atteindre un nombre donné. T 2.2 a) Développer la formule $A(t) = C_0(1+a)^t$ qui donne le capital accumulé après t années, à partir d'un capital C_0 placé à r% composé annuellement. b) Déterminer le taux nécessaire pour que le capital placé double ou triple en un nombre donné d'années, à partir de la formule développée en 2.2 a. c) Calculer le temps requis pour que le capital C_0 double ou triple en un nombre donné d'années, à partir de la formule développée en 2.2 a.

Bloc no: 3 Fonctions exponentielles et logarithmiques

Unité no: 4 Equations

Objectif: La résolution d'équations exponentielles et logarithmiques

Contenu	Objectifs de comportement
	T 2.3 Résoudre des problèmes écrits donnés ne traduisant mathématiquement par des équations exponentielles et logarithmiques, avec performance de 9 sur 10.

	Bloc no: 4 Les fonctions algébriques
Thème no: 1	La fonction du 1er degré
Objectif:	La revue des principales notions se rapportant à la fonction du 1er degré

Contenu	Objectifs de comportement
1. Définition et graphique	I 1,1 Donner la définition d'une fonction du 1er degré. I 1,2 Identifier le domaine et le codomaine d'une fonction du 1er degré. I 1,3 Calculer le zéro d'une fonction du 1er degré donnée. T 1,4 Tracer le graphique cartésien d'une fonction du 1er degré donnée.
2. Equations du 1er degré	I 2,1 Résoudre sans erreur des équations du 1er degré données, de forme $ax + b = 0$. I 2,2 Résoudre, 9 fois sur 10, des équations données se ramenant à la forme $ax + b = 0$.
3. Inéquations du 1er degré	T 3,1 Résoudre, 9 fois sur 10, une inéquation donnée se ramenant à la forme $ax + b \leq 0$. T 3,2 Représenter graphiquement l'ensemble-solution de l'inéquation résolue en 3,1

Bloc no: 4 Les fonctions algébriques

Unité no: 2

Objectif: La fonction quadratique

La consolidation des acquis de sec. IV sur ce sujet

Contenu	Objectifs de comportement
1. Définition	I 1.1 Donner la définition d'une fonction quadratique. I 1.2 Calculer l'image d'une expression donnée par une fonction quadratique donnée. ex.: Soit $f(x) = x^2 - 2$, calculer $f(2a - 1)$
2. Zéros et symétrie	I 2.1 Déterminer les zéros d'une fonction quadratique donnée. I 2.2 Ecrire l'équation de l'axe de symétrie d'une fonction quadratique donnée. I 2.3 Trouver les coordonnées du sommet d'une fonction quadratique donnée.
3. Graphique	I 3.1 Identifier le domaine et le codomaine d'une fonction quadratique donnée. T 3.2 Tracer avec précision le graphique cartésien d'une fonction quadratique donnée, et ainsi performance de 9 sur 10.
4. Equations	T 4.1 Résoudre une équation de forme $ax^2 + bx + c = 0$ avec, performance de 9 sur 10.
5. Inéquations	T 5.1 Résoudre une inéquation donnée se ramenant à la forme: $(ax + b)(cx + d) \leq 0$ où a, b, c, d $\in R$. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10. T 5.2 Résoudre une inéquation donnée se ramenant à la forme $\frac{(ax + b)}{(cx + d)} \leq \frac{1}{3}$ où a, b, c, d $\in R$. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.

Bloc no: 4 Les fonctions algébriques

Unité no: 3 Fonction du 3e degré (532)

Objectif: Le tracé de graphiques de fonctions du 3e degré

Contenu	Objectifs de comportement
1. Définition	1 1.1 Donner la définition de fonction du 3e degré. 1 1.2 Donner le domaine et le codomaine d'une fonction du 3e degré.
2. Zéros	1 2.1 Dire qu'un polynôme du 3e degré admet soit 1 racine réelle, soit 3 racines réelles. 1 2.2 Trouver les zéros d'une fonction du 3e degré donnée en factorisant le polynôme. [On se limitera aux polynômes de racines entières.]
3. Graphique cartésien.	1 3.1 Tracer le graphique cartésien d'une fonction du 3e degré dont les zéros sont entiers, et ce avec une performance de 8 sur 10.

Bloc no: 8 Les fonctions algébriques

Unité no: 4 Les fonctions rationnelles

Objectif: Le tracé des graphiques de fonctions rationnelles simples

Contenu	Objectifs de comportement
1. Fonctions de variation inverse	I 1.1 Donner la définition d'une fonction de variation inverse. I 1.2 Identifier le domaine d'une fonction de variation inverse. T 1.3 Tracer le graphique cartésien d'une fonction de variation inverse donnée.
2. Définition de fonction rationnelle (532)	I 2.1 Donner la définition de fonction rationnelle. I 2.2 Identifier le domaine d'une fonction rationnelle donnée.
3. Asymptotes (532)	I 3.1 Donner l'équation des asymptotes verticales d'une fonction rationnelle donnée. I 3.2 Donner l'équation de l'asymptote horizontale d'une fonction rationnelle donnée.
4. Graphique (532)	T 4.1 Tracer le graphique cartésien d'une fonction rationnelle donnée de forme $y = \frac{ax + b}{cx + d}$ avec performance de 8 sur 10. ou 4.2 Tracer le graphique cartésien d'une fonction rationnelle donnée se ramenant à la forme $\frac{ax + b}{cx + d}$ avec performance de 8 sur 10.

Bloc no: 4 Les fonctions algébriques

Unité no: 5 Fonctions diverses

Objectif: La représentation graphique de certaines fonctions particulières

Contenu	Objectifs de comportement
1. Fonction constante $f(x) = c$	I 1,1 Donner la définition de fonction constante. T 1,2 Tracer le graphique cartésien d'une fonction constante donnée.
2. Valeur absolue $f(x) = \|x\|$	I 2,1 Donner la définition de $\|a\|$ où $a \in \mathbb{R}$. I 2,2 Calculer la valeur absolue d'un nombre réel donné. I 2,3 Résoudre 8 fois sur 10 des équations de la forme $\|ax + b\| = c$, où $c \geq 0$. T 2,4 Résoudre 8 fois sur 10 des inéquations de la forme $\|ax + b\| \leq c$ ou $\|ax + b\| \geq c$, $c \geq 0$. I 2,5 Donner le domaine et le codomaine de la fonction valeur absolue. T 2,6 Tracer le graphique cartésien de la fonction valeur absolue. T 2,7 Résoudre des inéquations et des équations variées, comportant des valeurs absolues, avec performance de 8 sur 10.
3. $f(x) = [x]$	I 3,1 Donner la définition de la fonction $f(x) = [x]$. I 3,2 Calculer sans erreur $[a]$ où a est un nombre réel donné. I 3,3 Déterminer le domaine et le codomaine de la fonction $f(x) = [x]$. T 3,4 Tracer le graphique cartésien de la fonction $f(x) = [x]$.

	Bloc no: 4 Les fonctions algébriques
Unité no: 5	Fonctions diverses
Objectif:	La représentation graphique de certaines fonctions particulières

Contenu	Objectifs de comportement
4. $f(x) = \sqrt{x}$	I 4.1 Donner le domaine et le codomaine de la fonction $f(x) = \sqrt{x}$. T 4.2 Tracer le graphique cartésien de la fonction $f(x) = \sqrt{x}$.

	Bloc no: 4 Fonctions algébriques	
Unité no: 4	Quelques propriétés des fonctions algébriques	
Objectif:	La compréhension de ces propriétés	
Contenu	Objectifs de comportement	
1. Croissance et décroissance	I 1,1 Définir intuitivement ce qu'on entend par fonction croissante ou fonction décroissante dans un intervalle donné.	
	I 1,2 Donner les définitions formelles de: (432) 1) la croissance d'une fonction dans un intervalle donné 2) la décroissance d'une fonction dans un intervalle donné 3) la croissance stricte d'une fonction dans un intervalle donné 4) la décroissance stricte d'une fonction dans un intervalle donné.	
	T 1,3 A partir du graphique cartésien d'une fonction, dire dans quels intervalles cette fonction est croissante.	
	T 1,4 A partir du graphique cartésien d'une fonction, dire dans quels intervalles cette fonction est décroissante.	
2. Fonction réciproque	I 2,1 Donner la définition de la réciproque d'une fonction f.	
	I 2,2 Etant donné une fonction définie par un ensemble fini de couples, décrire en extension la réciproque de cette fonction.	
	T 2,3 A partir du graphique cartésien d'une fonction donnée, tracer le graphique cartésien de la réciproque de cette fonction, avec performance de 9 sur 10.	
	T 2,4 Trouver l'équation de la réciproque d'une fonction du 1er degré donnée, et ce avec une performance de 9 sur 10.	
	T 2,5 Trouver l'équation de la réciproque d'une fonction définie par une équation du genre $y = ax^2 + c$, l'élève doit réussir 8 problèmes sur 10.	
	T 2,6 A partir de l'équation d'une fonction du 1er degré, trouver l'image d'une expression donnée par la fonction f^{-1}, et ce avec une performance de 8 sur 10.	

	Bloc no: 4 Fonctions algébriques
Unité no: 6	Quelques propriétés des fonctions algébriques
Objectif:	La compréhension de ces propriétés
Contenu	Objectifs de comportement
3. Procédés graphiques (032)	C 3,1 Dire comment on peut obtenir le graphique d'une fonction d'équation $g(x) + a$ à partir du graphique cartésien de $g(x)$. T 3,2 A partir du graphique cartésien d'une fonction $g(x)$, tracer le graphique d'une fonction d'équation $g(x) + a$. C 3,3 Dire comment on peut obtenir le graphique d'une fonction d'équation $a \cdot g(x)$ à partir du graphique de $g(x)$. T 3,4 A partir du graphique cartésien d'une fonction $g(x)$, tracer le graphique cartésien d'une fonction d'équation $a \cdot g(x)$. C 3,5 Dire comment on peut obtenir le graphique d'une fonction d'équation $g(x) + f(x)$ à partir des graphiques cartésiens de $g(x)$ et $f(x)$. T 3,6 A partir des graphiques cartésiens des fonctions $f(x)$ et $g(x)$, tracer le graphique cartésien d'une fonction d'équation $f(x) \cdot g(x)$.

Bloc no. 5 Géométrie analytique

Unité no. 1 Distances dans le plan

Objectif: Le calcul de distances dans le plan cartésien

Critères	Objectifs de comportement
1. Formule des distances	C 1.1 Énoncer la formule de la distance entre 2 points de coordonnées $(x_1; y_1)$ et $(x_2; y_2)$. I 1.2 Calculer la distance entre 2 points dont les coordonnées sont connues. T 1.3 Résoudre des problèmes de recherche de périmètre ou d'aire dans le plan cartésien, à l'aide de la formule 1.1 , et ce avec performance de 8 sur 10.
2. Symétrie	C 2.1 Trouver les coordonnées du symétrique d'un point donné par rapport à l'axe des abscisses. I 2.2 Trouver les coordonnées du symétrique d'un point donné par rapport à l'axe des ordonnées. C 2.3 Trouver les coordonnées du symétrique d'un point donné par rapport à l'origine des axes. T 2.4 Écrire les coordonnées du symétrique d'un point donné par rapport à une droite donnée, parallèle à l'un des axes de coordonnées.
3. Point milieu d'un segment	C 3.1 Énoncer la formule pour trouver les coordonnées du point milieu d'un segment dans le plan. I 3.2 Calculer les coordonnées du point milieu d'un segment, connaissant les coordonnées de ses extrémités. T 3.3 Trouver les coordonnées d'une extrémité d'un segment, connaissant les coordonnées du point milieu et d'une autre extrémité, avec performance de 8 sur 10.

Bloc no : 6 Géométrie Analytique

Unité no : 1 Distances dans le plan

Objectif : Le calcul de distances dans le plan cartésien

Contenu	Objectifs de comportement
A. Point de partage	C 4.1 Énoncer la formule qui donne les coordonnées du point P qui partage un segment $[P_1P_2]$ dans un rapport donné $r \geq 0$.
	T 4.2 Trouver les coordonnées du point P qui partage un segment $[P_1P_2]$ dans un rapport donné $r \geq 0$, connaissant les coordonnées des extrémités de ce segment ; l'élève doit résoudre au moins 8 problèmes sur 10.
	Exr 4.3 Calculer les coordonnées du point P qui partage un segment $[P_1P_2]$ dans un rapport donné $r \neq 0$, connaissant les coordonnées des extrémités de ce segment ; l'élève doit résoudre au moins 8 problèmes sur 10.

	Mini cours : Géométrie Analytique	
Intitulé cours :	Géométrie analytique de la droite	
Objectif :	La représentation graphique d'équations du 1er degré	
Chapitres	Objectifs de comportement	
I. Droites parallèles aux axes	1. 1,1 Donner l'équation d'une droite parallèle à l'axe des abscisses, et passant par un point donné. 1. 1,2 Donner l'équation d'une droite parallèle à l'axe ordonnée, et passant par un point donné. T 1,3 Représenter graphiquement une droite d'équation : y = c (c ∈ ℝ). T 1,4 Représenter graphiquement une droite d'équation : x = c (c ∈ ℝ).	
II. Pente	1 2,1 Donner la définition de la pente d'une droite passant par 2 points. 1 2,2 Calculer la pente d'une droite à partir de 2 points donnés. 1 2,3 Donner la relation entre les pentes de 2 droites parallèles. 1 2,4 Donner la relation entre les pentes de 2 droites perpendiculaires. T 2,5 Le professeur communiquera sur le parallélisme ou la perpendicularité de 2 droites données, à partir de leurs pentes.	
III. Equation de la droite	1 3,1 Donner l'équation de la droite de pente "m" et d'ordonnée à l'origine "q". 1 3,2 Donner l'équation d'une droite, connaissant sa pente et son ordonnée à l'origine. 1 3,3 Calculer l'équation d'une droite, connaissant sa pente et un de ses points. T 3,4 Trouver l'équation d'une droite passant par 2 points donnés, sans particularité de l'un ou	

	Bloc no: 5 Géométrie Analytique
Unité no: 3	Géométrie analytique de la droite
Objectif:	La représentation graphique d'équation du 1er degré
Contenu	Objectifs de comportement
	I 3,5 Etablir l'équation d'une droite "d_1" passant par un point donné, et parallèle à une droite "d_2" d'équation donnée. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.
	I 3,6 Etablir l'équation d'une droite "d_1" passant par un point donné, et perpendiculaire à une droite "d_2" d'équation donnée. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.
	I 3,7 Etablir l'équation d'une droite "d_1" passant par un point donné, et parallèle à une droite "d_2" dont on connaît 2 points. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.
	I 3,8 Etablir l'équation d'une droite "d_1" passant par un point donné, et perpendiculaire à une droite "d_2" dont on connaît 2 points. L'élève doit réussir au moins 8 problèmes sur 10.
	T 3,9 Résoudre des problèmes ayant trait à l'établissement d'équations de droites répondant à certaines conditions particulières, avec performance de 8 sur 10.
4. Collinéarité	T 4,1 Se prononcer correctement sur la collinéarité d'un ensemble de trois points donnés dans le plan, avec performance de 9 sur 10.
	T 4,2 Donner la condition pour qu'un point, dont une coordonnée est connue, soit collinéaire, à deux points donnés.

	Bloc no : 5 Géométrie Analytique
Unité no : 5	Equation générale de la droite
Objectif :	La représentation graphique de systèmes d'équations du 1er degré à 2 inconnues

Contenu	Objectifs de comportement
1. Equation générale d'une droite	1.1 Ecrire l'équation générale d'une droite. I 1.2 A partir de l'équation d'une droite sous sa forme générale, tracer le graphique cartésien de cette droite.
2. Systèmes d'équations du 1er degré	I 2.1 Représenter graphiquement un système donné de 2 équations du 1er degré à 2 inconnues, avec performance de 9 sur 10. I 2.2 Résoudre un système donné de 2 équations du 1er degré à 2 inconnues, avec performance de 9 sur 10. I 2.3 Associer le point de rencontre de 2 droites à la solution d'un système de 2 équations du 1er degré à 2 inconnues admettant une solution unique. I 2.4 Affirmer que 2 droites parallèles représentent un système n'admettant pas de solution. I 2.5 Affirmer qu'un système admettant une infinité de solutions est représenté par 2 droites confondues. T 2.6 Résoudre un système d'équations du 1er degré à 2 inconnues et interpréter géométriquement la solution. L'élève doit résoudre 9 problèmes sur 10.
3. Distance d'un point à une droite	T 3.1 Calculer la distance d'un point donné à une droite d'équation donnée, avec performance de 9 sur 10.

	Bloc n° 5 Géométrie Analytique
Unité n° 5	Relations du 1er degré
Objectif:	La représentation graphique de relations du 1er degré (532)

Critères	Objectifs de comportement
1. Demi-plans déterminés par une droite (532)	I 1,1 Identifier sur le plan cartésien les régions déterminées par une droite. I 1,2 Représenter un demi-plan ouvert sur le plan cartésien. I 1,3 Représenter un demi-plan fermé sur le plan cartésien. T 1,4 Représenter graphiquement une relation donnée, définie par une inéquation du 1er degré à 2 variables, avec performance de 8 sur 10.
2. Systèmes d'inéquations du 1er degré à 2 inconnues (532)	T 2,1 Représenter graphiquement une relation donnée, définie par un système de 2 inéquations du 1er degré à 2 variables, avec performance de 8 sur 10. T 2,2 Représenter graphiquement une relation donnée, définie par des inéquations comportant des valeurs absolues, avec performance de 8 sur 10.

	Bloc no: 5 Géométrie Analytique
Unité no: 5	Le cercle
Objectif:	La représentation d'équations par le cercle

Contenu	Objectifs de comportement
1. Le cercle centré à l'origine	1 1,1 Donner la définition du cercle de centre O et de rayon r. 1 1,2 Donner l'équation d'un cercle de rayon "r" centré à l'origine. 1 1,3 Se prononcer correctement quant à l'appartenance d'un point à un cercle d'équation donnée. T 1,4 Représenter graphiquement un cercle de rayon donné, centré à l'origine. T 1,5 Donner l'équation de la fonction demi-cercle. (532) T 1,6 Représenter graphiquement une fonction demi-cercle de rayon donné. (532) T 1,7 Représenter sur graphique cartésien une relation de type $x^2 + y^2 \leq r^2$, avec performance de 8 sur 10. (532)
2. Cercle centré au point (h,k) (532)	1 2,1 Donner l'équation d'un cercle de rayon "r" et de centre (h,k). 1 2,2 Représenter graphiquement un cercle dont l'équation est sous la forme $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$, où h,k et r sont entiers. 1 2,3 Réduire à la forme $(x-h)^2 + (y-k)^2 = r^2$ une équation de la forme $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$, avec performance de 8 sur 10. T 2,4 Représenter graphiquement une relation donnée, d'équation $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$. L'élève doit réussir 8 problèmes sur 10. T 2,5 Déterminer le domaine et le codomaine d'une relation donnée, d'équation $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$. L'élève doit réussir 8 problèmes sur 10.

	Bloc no: 5 Géométrie Analytique
Unité no: 5	Le cercle
Objectif:	La représentation d'équations par le cercle
Contenu	Objectifs de comportement
3. Région du plan (532)	T 3.1 Représenter graphiquement la région du plan déterminée par une inéquation donnée, de la forme $x^2 + y^2 + Ax + By + C \gtrless 0$, avec performance de 8 sur 10.
4. Intersection du cercle avec une droite (532)	T 4.1 Calculer les points d'intersection d'un cercle centré à l'origine, avec une droite d'équation donnée, et ce avec performance de 8 sur 10. T 4.2 Etablir l'équation de la tangente à un cercle centré à l'origine, en un point donné, avec performance de 8 sur 10.

	Bloc no: 5 Géométrie Analytique
Unité no: 8	Parabole, Ellipse, Hyperbole
Objectif:	La représentation graphique de ces coniques et des régions associées (5322)

Contenu	Objectifs de comportement
1. La parabole (5321)	I 1.1 Représenter graphiquement une parabole d'équation $y = ax^2 + bx + c$, donnée. I 1.2 Représenter graphiquement une relation définie par une inéquation du type $y \leq ax^2 + bx + c$ donnée, avec performance de 8 sur 10. T 1.3 Représenter graphiquement l'intersection d'une relation définie par une inéquation quadratique donnée, avec une relation définie par une inéquation du 1er degré donnée. L'élève doit résoudre 8 problèmes sur 10. T 1.4 Représenter graphiquement l'intersection de 2 relations définies par des inéquations quadratiques données, avec performance de 8 sur 10.
2. L'ellipse centrée à l'origine (5322)	I 2.1 Donner la définition d'une ellipse. I 2.2 Donner l'équation générale d'une ellipse centrée à l'origine. I 2.3 Représenter graphiquement une ellipse d'équation donnée, avec performance de 8 sur 10. I 2.4 Donner l'équation d'une ellipse à partir de son graphique cartésien. T 2.5 Représenter graphiquement la région du plan déterminée par une inéquation donnée du type $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \leq 1$, avec performance de 8 sur 10.

Bloc no: 5	Géométrie Analytique
Unité no: 6	Parabole, Ellipse, Hyperbole
Objectif:	La représentation graphique de ces coniques et des régions associées (5321)

Contenu	Objectifs de comportement
1. La parabole (5321)	C 1.1 Représenter graphiquement une parabole d'équation $y = ax^2 + bx + c$, donnée. C 1.2 Représenter graphiquement une relation définie par une inéquation du type $y \leq ax^2 + bx + c$, donnée, avec performance de 8 sur 10. T 1.3 Représenter graphiquement l'intersection d'une relation définie par une inéquation quadratique donnée, avec une relation définie par une inéquation du 1er degré donnée. L'élève doit résoudre 8 problèmes sur 10. T 1.4 Représenter graphiquement l'intersection de 2 relations définies par des inéquations quadratiques données, avec performance de 8 sur 10.
2. L'ellipse centrée à l'origine (5321)	C 2.1 Donner la définition d'une ellipse. C 2.2 Donner l'équation générale d'une ellipse centrée à l'origine. C 2.3 Représenter graphiquement une ellipse d'équation donnée, avec performance de 8 sur 10. C 2.4 Donner l'équation d'une ellipse à partir de son graphique cartésien. T 2.5 Représenter graphiquement la région du plan déterminée par une inéquation donnée du type $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} \leq 1$, avec performance de 8 sur 10.

	Bloc no: 5 Géométrie Analytique
Unité no: 6	Parabole, Ellipse, Hyperbole
Objectif:	La représentation graphique de ces coniques et des régions associées (5X2)

Contenu	Objectifs de comportement
1. L'hyperbole centrée à l'origine (5X2)	I 3,1 Donner la définition d'une hyperbole. I 3,2 Donner l'équation générale d'une hyperbole centrée à l'origine. I 3,3 Représenter graphiquement une hyperbole d'équation donnée, avec performance de 8 sur 10. I 3,4 Etablir l'équation d'une hyperbole, étant donné les coordonnées des foyers et le demi-axe principal. T 3,5 Représenter graphiquement la région du plan déterminée par une inéquation donnée du type $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} \geq 1$, avec performance de 8 sur 10. Sur 3,6 Etablir les équations générales des asymptotes d'une hyperbole centrée à l'origine.